

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد علوم و تحقیقات

رساله دکتری رشته بهداشت و بیماریهای آبزیان (دکترای تخصصی)

موضوع

مطالعه آلودگی انگل‌های خارجی و ضایعات بافتی ناشی از آنها در آبشش
چهارگونه از ماهیان زینتی آب شیرین

اساتید راهنما

آقای دکتر بهیار جلالی جعفری

آقای دکتر حسینعلی ابراهیم زاده موسوی

اساتید مشاور

آقای دکتر عیسی شریف پور

آقای دکتر مصطفی شریف روحانی

نگارنده

بابک شعبی عمرانی

سال تحصیلی ۱۳۸۸ - ۱۳۸۷

با سپاس فراوان از زحمات اساتید راهنما، جناب آقای دکتر جلالی و

جناب آقای دکتر ابراهیم زاده موسوی که پیوسته با همراهی اینجانب، ازسختی کار

و مشکلات مسیر تحقیق می کاستند و از تجربیات و معلومات ارزشمند خود، مرا

بهره مند نمودند.

با سپاس از اساتید مشاور، جناب آقای دکتر شریف پور و جناب آقای دکتر

شریف روحانی که در طول مدت این مطالعه، راهنمایی های ارزنده آنها به بهبود

مطالب پایان نامه کمک شایانی نمود.

و با تشکر و سپاس از اساتید داور، سرکارخانم دکتر پازوکی،

جناب آقای دکتر رهبری و جناب آقای دکتر معصومیان، که راهنمایی آنها در

جلسه دفاعیه از پروپوزال و مراحل قبل از دفاع از پایان نامه، اشکالات محسوس و

غیر محسوس علمی و نوشتاری را اصلاح نمود.

تقدیم به مادر مهربان و فداکارم،

تقدیم به پدر خوبم، که بدون آنها، امروز من ممکن نبود؛

تقدیم به همسر عزیزم، که حضور او در کنارم، همواره آرامش و

انرژی بخش بود.

و تقدیم به برادران مهربانم.

صفحه	فهرست مطالب
۱	چکیده فارسی
۲	فصل اول- کلیات
۳	مقدمه
۶	اهداف پروژه
۸	تاریخچه ماهیان آکواریومی
۹	پرورش و نگهداری ماهیان زینتی
۱۰	مشخصات کلی ماهیان آکواریومی
۱۲	طبقه بندی ماهیهای زینتی
۱۳	آکواریوم و اجزا آن
۱۷	گونه های مورد بررسی
۱۸	گلدفیش
۲۱	کت فیش
۲۲	گورامی دارف
۲۴	پلاتی
۲۶	اطلاعاتی در مورد آناتومی و فیزیولوژی آبشش ها در ماهی
۲۷	انگلهای پریاخته و اثرات آن بر آبشش
۲۹	انگلهای تک یاخته و اثرات آن بر آبشش
۳۰	ضایعات بافتی آبشش
۳۱	- ادم تیغه(رشته) آبشش
۳۲	- هیپرپلازی تیغه آبشش
۳۴	- چسبیدن رشته های آبششی

۳۶	بررسی گذشته نگر انگلهای آبشش ماهیان زینتی
۳۹	کرم های منوژن
۳۹	- ریخت شناسی
۴۲	راسته منوژنه آ
۴۲	داکتیلوژی ریده
۴۳	جنس داکتیلوژیروس
۴۴	انسیر و سفالیده
۴۵	ژیرو داکتیلیده
۴۵	جنس ژیروداکتیلوس
۴۶	علائم و اثرات بالینی ناشی از منوژنیازیس
۴۶	- چرخه زندگی و انتقال
۴۸	- پیشگیری و محافظت
۴۹	اهمیت اقتصادی
۵۰	تک یا ختگان
۵۰	- ساختمان
۵۱	- تنظیم اسمزی و دفع
۵۱	- تغذیه
۵۱	- حرکت
۵۲	- تولیدمثل
۵۲	شاخه مژه داران
۵۲	- ساختمان
۵۳	- چرخه تکاملی
۵۳	- تغذیه

۵۴	- انتشار
۵۴	- طبقه‌بندی
۵۴	رده الیگو هایمنوفوراً
۵۵	- زیر راسته اوفریو گلنیا
۵۵	- خانواده اکتیوفتیریده
۵۵	- جنس / اکتیوفتیریوس
۵۹	درمان اکتیو فتیریازیس
۵۹	راسته موبیلینا
۶۰	- خانواده تریکودینیده
۶۲	- جنس تریکودینا
۶۴	شاخه ماستیگوفورا
۶۵	- خانواده بودونیده
۶۵	- جنس / اکتیوبودو
۶۶	- مورفولوژی و چرخه زندگی اکتیوبودو
۶۸	- جنس کریپتوبیا
۶۹	- مورفولوژی
۷۰	پیسین / اوودینیوم
۷۲	فصل دوم- مواد و روش ها
۷۳	مواد لازم
۷۳	ماهیان مورد بررسی
۷۳	نمونه گیری، نگهداری نمونه ها و زمان نمونه برداری
۷۴	بررسی ظاهری ماهی

۷۴	تهیه لام مرطوب
۷۵	شناسایی انگل ها
۸۰	تثبیت و رنگ آمیزی کرمهای منوژن
۸۱	تثبیت و رنگ آمیزی انگلهای تک یاخته
۸۱	جداسازی کمانهای آبششی آلوده بمنظور تهیه لام پاتولوژی
۸۱	تهیه لام پاتولوژی
۸۲	روش مطالعه ضایعات بافتی آبششهای
۸۳	فصل سوم - نتایج
۸۵	انگلهای یافت شده در آبشش چهار گونه ماهی مورد بررسی
۸۶	- گلدفیش
۹۰	- ماهی پلاتی
۹۳	- ماهی گورامی دارف
۹۸	- کت فیش
۱۰۱	درصد شیوع انگل های تک یاخته
۱۰۲	درصد شیوع انگل های پریاخته
	نتایج آسیب شناسی در:
۱۰۴	آبششهای ماهی پلاتی آلوده به انگل تک یاخته ایکتیوفتیریوس
۱۰۶	آبششهای ماهی کت فیش آلوده به انگل ایکتیوفتیریوس
۱۰۸	آبشش ماهی گورامی دارف آلوده به انگل ژیروداکتیلوس
۱۱۰	فصل چهارم - بحث
۱۲۷	منابع فارسی
۱۲۹	منابع انگلیسی
۱۳۳	چکیده انگلیسی

چکیده:

ماهیان زینتی در بین سایر ماهیان از قیمت بالاتری برخوردارند، این مسئله در مورد ماهیانی که در ایران تکثیر نمی شوند، اهمیت بیشتری پیدا می کند و مسئله ارزیابی نیز خسارات را دو چندان می کند. نکته مهمتر اینکه، با ورود ماهیان جدید و بیمار، بیماریهای جدیدی وارد کشور می شوند که می تواند در بین آکواریوم داران پخش و منتقل شود (تداخل و تغییر در فون انگلی ماهیان زینتی ایران).

در بررسی حاضر، از آذرماه ۱۳۸۶ تا آبان ماه ۱۳۸۷، ۴۰۰ عدد از ماهیان زینتی مورد مطالعه قرار گرفتند. در این مطالعه کمانهای آبششی ۴ گونه ماهی زینتی (گلدفیش، پلاتی، گورامی دارف، کت فیش) جهت بررسی انگلهای خارجی آبشش و نیز ضایعات پاتولوژیک بافتی در موارد شدید آلودگی که به روش استاندارد بافت شناسی تهیه شده بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. در این تحقیق، تعداد ۱۷ گونه انگل شناسایی گردید که ۷ انگل از نوع تک یاخته و ۱۰ انگل از نوع پریاخته بودند.

انگل های تک یاخته آبشش شامل:

تریکودینا (*Trichodina sp.*) و ایکتیوفتیریوس مولتی فیلیس (*Ichthyophthirius multifiliis*) که در هر چهار گونه ماهی یافت شدند و ایکتیوبودو نکاتریکس (*Ichthyobodo necatrix* در گورامی دارف) و کریپتوبیا برانشیالیس (*Cryptobia branchialis* در گونه گلدفیش) بودند. بیشترین درصد آلودگی ۴۷٪ مربوط به انگل ایکتیوفتیریوس در ماهی پلاتی بود.

انگل های پریاخته آبشش شامل: انسیروسفالوس (*Ancyrocephalus sp.*؛ در گورامی دارف)،

انسیلودیسکونیدس (*Ancylodiscoides sp.* در پلاتی و کت فیش)، ژیروداکتیلوس (*Gyrodactylus sp.* در

هر چهار گونه ماهی)، داکتیلوژیروس بائری (*Dactylogyrus baueri*)، داکتیلوژیروس واستاتور (*D. vastator*)

و داکتیلوژیروس فورموسوس (*D. formosus*) هر سه فقط در گونه گلدفیش یافت شدند. بیشترین درصد

آلودگی ۸۲٪ مربوط به انگل داکتیلوژیروس واستاتور و در ماهی گلدفیش بود.

ضایعات بافتی مشاهده شده ناشی از حضور انگلها در این ماهیان عبارت بودند از: هیپرپلازی، هیپرتروفی و چسبندگی در رشته های آبششی. در برخی موارد شدت ضایعه در ناحیه مبتلا به حدی بود که تنفس در آن ناحیه، صورت نمیگرفت.

فصل اول

کلیات

مقدمه

میلیونها نفر از مردم در اطراف جهان ماهیهای آکواریومی را به عنوان سرگرمی نگهداری می کنند. برای بسیاری از انسانها نگهداری حیوانات خانگی تنها نقطه ارتباط با طبیعت در حال عقب نشینی می باشد. با توجه به طبیعت در معرض خطر بویژه در کشورهای مبدأ ماهیان آکواریومی (محیط طبیعی ماهی های زینتی) نگهداری و تکثیر آنها با احساس مسئولیت بیشتری صورت می پذیرد و همانطوری که می دانیم در دهه های اخیر نگهداری ماهی های آکواریومی به صورت یکی از محبوبترین سرگرمی های آدمی در آمده است البته بیش از ۱۰۰ سال است که از نگهداری و پرورش ماهی های رنگی استوایی و نیمه استوایی می گذرد و از آنجا که بسیاری از پرورش دهندگان مبادرت به تکثیر رنگ ها و فرم هایی متفاوت از آنچه که در طبیعت یافت می شود، می نمایند تنوعی گیج کننده برای علاقمندان پدید آمده است. در کنار این محاسن زیبایی آکواریوم و ماهی های آن، نباید از مشکلات آن غافل شد. این مشکلات می تواند مربوط به مسائل غیر عفونی یا عفونی باشد از جمله مسایل غیر عفونی سختی آب، گازها و مواد سمی در آب می باشد که بسیار به گونه مورد نگهداری وابسته هستند و از جمله عوامل عفونی می توان به باکتریها، قارچها، ویروسها و نیز انگلها اشاره کرد. در میان عوامل عفونی عوامل باکتریایی و انگلی بیشترین مشکلات را در ماهیان زینتی ایجاد می کنند(۱۵).

ماهیان زینتی در بین سایر ماهیان از قیمت بالاتری برخوردارند و در نتیجه تلفات حتی یک عدد موجب

خسارات اقتصادی می گردد. این مسئله در مورد ماهیانی که در ایران تکثیر نمی شوند اهمیت بیشتری پیدا

می کند چرا که مسئله ارزیابی نیز خسارات را دو چندان می کند البته از نکته مهمتری نیز نباید غافل شد که با

ورود ماهیان جدید بیمار، بیماریهای جدیدی وارد کشور می شوند که می تواند در بین آکواریوم داران پخش و

منتقل شود و یا درگیر کردن ماهیان سالم خساراتی این چینی را مجدداً ایجاد و تکرار کند. (تداخل و تغییر در فون انگلی ماهیان زیتنی ایران).

می توان بیان نمود که انگلهای بیماریزا، یکی از مهمترین محدودیتها را ایجاد می کنند. در منابع آبهای طبیعی، تعادلی بین میزبان و انگل وجود دارد و عفونت حاصله اغلب تهدیدی جدی برای ماهی به شمار نمی رود. بروز همه گیری ناشی از انگلها در منابع طبیعی، به علت تغییرات در بوم سازگان این منابع آبی است که باعث تکثیر بیش از حد انگل و تلفات ماهی شده و یا سبب نابودی انگل می شود. (۹). جابجایی ماهیان از یک منبع آبی به منبع آبی دیگر نیز می تواند عامل بروز همه گیری انگلی باشد. انگلهای منوژن و تک یاخته اغلب نسبت به یک میزبان خاص یا بیشتر اختصاصی عمل می کنند. به عبارتی دارای ویژگی میزبانی هستند. ویژگی میزبانی یک انگل نه تنها به میزبان خاص محدود می شود، بلکه بسیاری از انگلها اختصاص به اندام خاصی از ماهی میزبان داشته و این ویژگی اندامی، قویتر از ویژگی نسبت به میزبان است (۹).

اختصاصی بودن انگلها، نشان دهنده رابطه طولانی میزبان و انگل و انعکاسی از فیلوژنی هر دو عامل است. شرایط بوم شناختی در دامنه ویژگی میزبانی مؤثر است. در شرایط طبیعی، گونه های انگلها قادرند میزبان خاص خود را بیابند، اما در شرایط مصنوعی ممکن است به دلیل فقدان میزبان اصلی، میزبانهای دیگر درگیر شوند و یا در اثر تماس، از میزبان اصلی به بقیه میزبانها منتقل شوند.

آبششها وسیعترین منطقه مرتبط با آب را در ماهیان تشکیل می دهند. سطح آنها ممکن است بین ۱۰-۲ سانتی متر مربع در برابر هر گرم از وزن برسد. بدلیل نقش آنها در تنفس و دفع مواد زائد و حفظ تعادل اسمزی،

ساختار بسیار ظریفی دارند. بدلیل مجاورت مستمر آبشش و محیط آبی و این ساختار ظریف، آبشش قادر به واکنش دفاعی مؤثری علیه عوامل زیان‌آور خارجی نیست (۹،۲۲).

هجوم انگلها به آبشش اغلب با واکنش تزاید سلولی (هایپرپلازی) همراه است. ترشح فراوان موکوس و آسیبهای پی‌درپی در نهایت باعث صدمه به فعالیت تنفسی و تعادل اسمزی ماهی شده و در صورت شدت به مرگ ماهی منجر می‌شود و در صورت خونخواربودن انگل مانند منوژنه‌آ، احتمال ایجاد کم‌خونی نیز در ماهیان وجود دارد (۵۱).

بنظر میرسد، گونه های مورد مطالعه از ماهیان زیتنی آب شیرین به انگلهای خارجی مختلف آبشش آلودگی دارند و در ضمن، در موارد آلودگی شدید به این انگل ها ، آسیب های بافتی در آبشش ایجاد میکنند، که با توجه به هر انگل و میزان آلودگی آبشش شدت ضایعات متفاوت است.

اهداف پروژه

- ۱- بررسی میزان آلودگی انگلی آبشش در چهار گونه ماهی آکواریومی آب شیرین (گلدفیش، گورامی دارف، پلاتی و کت فیش).
- ۲- جدا سازی و شناسایی جنس و گونه انگلها تا حد ممکن.
- ۳- بررسی ضایعات بافتی ناشی از آلودگیهای انگلی در آبشش ماهیان آلوده.

حدود ۷۰٪ سیاره ما از آب تشکیل شده که اکثر آن را دریاها و اقیانوس ها تشکیل می دهند. شاید جالب باشد که بدانیم رودخانه ها و دریاچه ها یعنی در واقع منابع آب شیرین تنها یک درصد آن را تشکیل می دهند. بسیاری از مخلوقات دریاها که شبیه ماهی بودند حدود ۴۸۰ میلیون سال پیش از بین رفته اند. امروزه حدود ۳۰،۰۰۰ گونه مختلف ماهی از آن موجودات شبه ماهی منتج شده اند که با گذشت زمان تا کنون اشکال و رنگهای عجیبی به خود گرفته اند. ماهیان موجودات قابل توجهی هستند در طول این دوره تکامل صفات رفتاری و فیزیکی آنها تغییر یافته به طوریکه آنها را با آبهای مختلف جهان سازگار کرده به استثناء برخی از این آب ها که حیات در آنها امکان پذیر نیست.

این حیات را می توان در مناطق مختلفی مثل صخره های مرجانی، اعماق و غارهای تاریک و عمیق دریا، چشمه های آب گرم، آب نواحی قطبی، حوضچه های فصلی و منابع دیگر آبی یافت.

همان طور که گفته شد بخش اعظم آب های کره زمین به اقیانوس ها و دریاها اختصاص دارد. در مقابل میزان آب های داخلی خیلی کم بوده و حدود ۱۲۵۰۰۰ km وسعت دارد (۱٪ سطح زمین). این حجم شامل ۴۰ دریاچه است. مثل دریاچه های بزرگ آمریکای شمالی و آفریقا و باقیمانده، رودخانه ها را در بر می گیرد؛ نظیر، نیل، آمازون، دانوب و غیره (۲۶).

تاریخچه ماهیان آکواریومی

گرچه محیط زیست ماهی با انسان متفاوت است، ولی میلیون‌ها نفر از مردم در اطراف جهان ماهیهای آکواریومی را به عنوان سرگرمی در مکانهای مختلف نگهداری می کنند.

مطالعه فسیل ماهیان بدست آمده در لرستان نشان می دهد، ایرانیان بالغ بر ۲۵ هزار سال است که ماهی را می شناسند و آنرا شکار می کنند(۷). در مذهب زرتشت برای هر مخلوق نیک، الهه و سمبلی معین شده است بطوریکه الهه آب که سمبلی مؤنث و زیباست نمادش به شکل ماهی می باشد. از این تصویر نه تنها به عنوان خوراک و تغذیه ایرانیان استفاده می شده است بلکه سمبل زیبایی و مظهر بسیاری از اعتقادات ایرانیان است(۵). ماهی و ماهیگیری را می توان در نقوش سکه ها در دوران هخامنشی نیزمشاهده کرد.(۷) ماهی در سفره نوروزی نشانگر اهمیت این موجود در ایران می باشدکه در واقع نمادی از ماه اسفند (برج حوت)را درخوان نوروزی می گذارند. علاوه بر آن ماهی یکی از نمادهای آناهیتا فرشته آب و باروری است و وظیفه نوروز را که باروری است، به عهده دارد. بطوریکه وجود آن در سفره هفت سین سبب باروری و برکت در سال نو می شود.

خوردن ماهی در شب عید نیز از این روست(۱۶). در ادیان مختلف در قرآن (انواع و رنگهای مختلف ماهی با اشکال متفاوت بنام لحما طریا)، تورات و انجیل نام ماهی را به کرات می توان دید.

پرورش و نگهداری ماهیان زینتی:

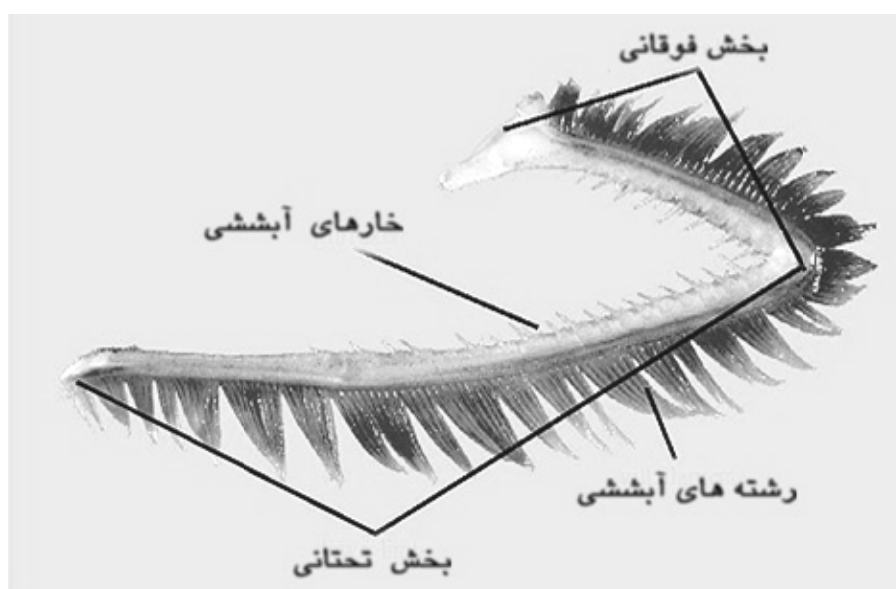
پرورش ماهی نه برای تغذیه بلکه برای زیبایی و سرگرمی اولین بار توسط چینی ها انجام گرفت. نام ماهی طلایی (گلدفیش) در قرن دهم میلادی در تاریخ چین آمده است. تاریخ انتشار این ماهی در ایران هم گویای همین زمانها بوده است (۱۳) اما آکواریوم جایگاه جدیدی بر ماهیان زینتی دارد (این لغت از دو بخش لاتین *آکو* به معنی آب و *ریوم* به معنی جایگاه و محل تشکیل شده است).

اولین آکواریوم با مفهوم امروزی توسط ای. دبلیو براند (A.W. Brand) در ۱۸۱۹ ساخته شد. این دانشمند در کتاب خود در مورد استفاده از گیاهان آبی در آکواریوم و تهویه آب بدون نیاز به تعویض آن بحث کرده است. اولین آکواریوم عمومی توسط فیلیپ گاس در سال ۱۸۵۳ در لندن گشایش یافت. در ایران نیز استفاده از آکواریوم مدرن از سال ۱۳۲۵ آغاز گردید و بین سالهای ۶۰-۱۳۵۵ به اوج خود رسید و در زمان جنگ متوقف شد (۱۹).

مشخصات کلی ماهیان آکواریومی

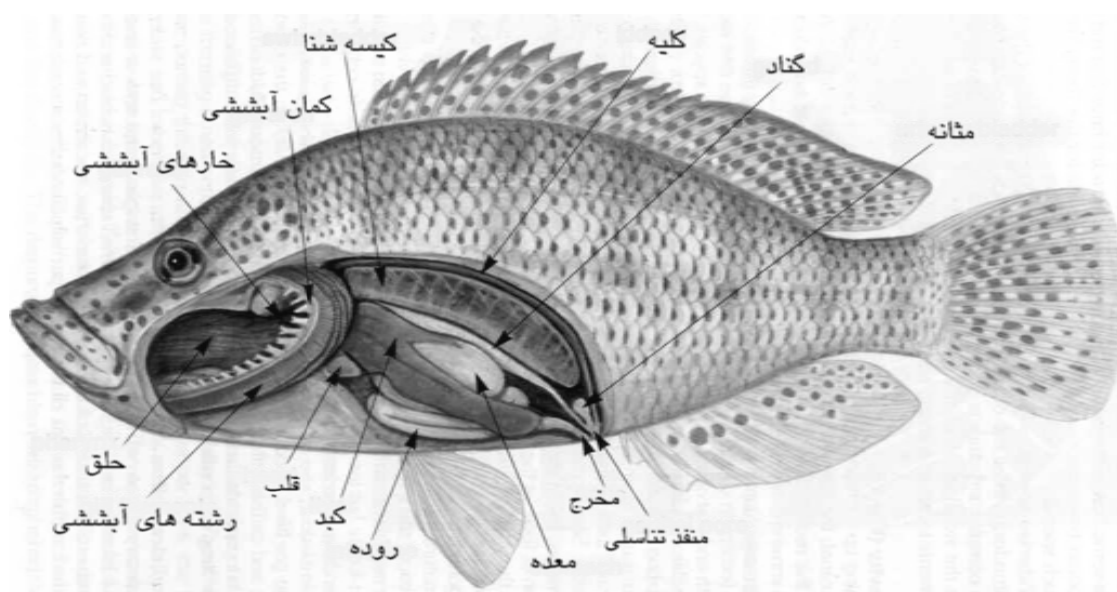
معمولاً بدن این ماهیها دوکی بوده و از پهلوها پهن شده است. بدن این ماهیها معمولاً از فلسهای حاوی رنگدانه پوشیده شده است که در واقع اسم و صفت آکواریومی و زینتی را باعث شده است.

مهمترین عضو در بدن ماهی که تا حد زیادی نسبت به تغییرات محیطی حساس می باشد آبشش ها بوده که می توانند اکسیژن محلول در آب را به خون ماهی تحویل و به عنوان عضو تنفسی انجام وظیفه نماید. محیط آبی در سلامت آبششها نقش بسیار پر رنگی دارد چرا که حضور بیش از حد مواد زائد و گازها در آب باعث اختلال در ساختمان (آسیب بافتی) و عملکرد این عضو می شود (۲۲،۳۲). به دلیل مجاورت مستمر آبشش و محیط آبی و ایجاد ارتباط تنگاتنگ بین محیط داخلی و خارجی ماهی و ساختار ظریف آن، آبشش ماهی قادر به واکنش دفاعی موثری علیه عوامل زیان آور خارجی نیست. بنابراین، با کمترین صدمه بوسیله هر عامل غیرطبیعی شدت آسیب می بیند (۲۲،۹).



شکل ۱-۱- نمای یک کمان آبششی؛ شامل دوبخش اصلی: رشته (مسئول عمل تنفس) و خار آبششی

قلب نیز مشابه همه موجودات عمل خونرسانی به بافتها را عهده دار است که دو حفره ای (بطن و دهلیز) بوده ولی در جلوی بطن حفره ای قابل اتساع و از جنس کلاژن وجود دارد بنام پیاز آئورتی و نیز بخشی نازک و کوچک قبل از ورود خون به دهلیز وجود دارد بنام سینوس وریدی.



شکل ۱-۲- تصویر اندامهای داخلی ماهی (۱۲)

کلیه ها نیز نقش دفعی، خونساز و حتی یک غده درون ریز دارد در بسیاری از ماهیان آکواریومی کلیه خلفی بصورت رشته باریکی درآمده که بین ستون مهره ها و کیسه شنا قرار دارد.

دهان در ماهیها اشکال مختلفی دارد که بستگی به نوع تغذیه و بخشی از ستون آب را که از آن تغذیه می کند دارد. مثلاً دهان تحتانی در ماهیانی که از عمق آب تغذیه می کنند.

دستگاه گوارش نیز با رژیم گوشتخواری، کوتاه تر می شود. در برخی خانواده ها نظیر کپور ماهیان، معده وجود ندارد. کبد و پانکراس نیز در دسته ای بصورت مجزا و در گونه هایی بصورت ادغام شده در یکدیگر، وجود دارد (۳۲).

طبقه بندی ماهیهای زینتی:

ماهیها پست ترین گروه مهره داران و لی بلحاظ کمیت ۱/۴۸٪ کل مهره داران را تشکیل می دهند. ماهیان زینتی در سلسله جانوری، شاخه طنابداران و زیر شاخه فک داران بوده و در فوق رده مهره داران، رده ماهیها و زیر رده ماهیان استخوانی قرار گرفته اند.

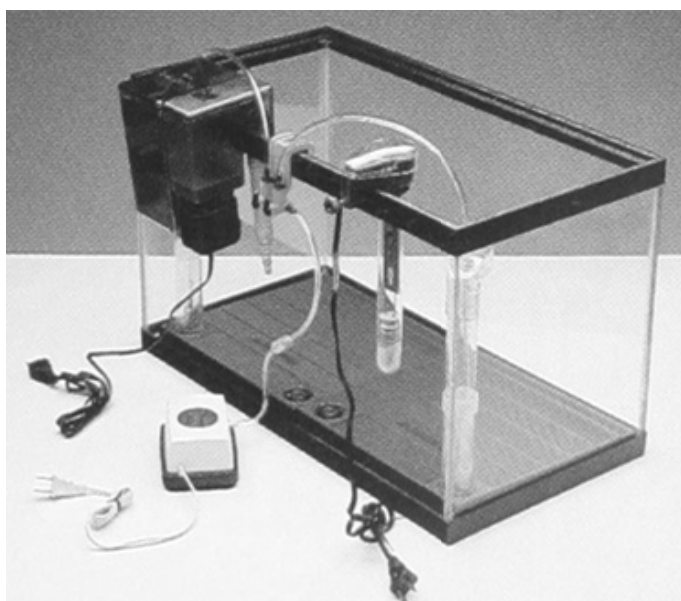
ماهیان زینتی ممکن است ساکن آب شور یا شیرین باشند و هرکدام ممکن است گرمابی یا سردابی باشند که ماهیان موردنظر این کار تحقیقاتی ماهیان ساکن آب شیرین و متعلق به نواحی گرمسیری می باشند رژیم غذایی این ماهیها می تواند گیاهخواری، گوشتخواری یا همه چیزخواری باشد (۳۲).

گلدفیش شکل خانگی و اهلی شده از یک کپور کوچک وحشی در آبهای با جریان آرام در جنوب چین است که به ماهی کاراس (Crucian) شباهت دارد. طی قرن ۱۷ گلدفیش ها به بسیاری از کشورهای شرق دور معرفی شدند. بدون شک آغاز تجارت و بازرگانی و مسیرهای اکتشافی در اطراف جهان طبیعت پر تحمل و توانایی در مقاومت در برابر مسافرت های طاقت فرسا، به انتشار بعدی این ماهی در اقصی نقاط جهان کمک کرد. در سالهای ۱۷۰۰ میلادی یا کمی زودتر انگلیسها نیز به تکثیر این ماهی روی آوردند.

از آنجائیکه بسیاری از گونه های پر طرفدار و پر فروش ماهیان آکواریومی از انواع آب شیرین و وارداتی هستند لذا در طول زمان واردات فرصت مناسبی برای رشد و تکثیر این عوامل عفونی ایجاد می شود که پس از رسیدن به مقصد می توان آلودگی شدید و نیز تلفات را در این ماهیها مشاهده کرد. از مسائلی که علاوه بر طول زمان باعث شدت این مشکلات می شود می توان به تراکم بالای ماهیها در زمان حمل اشاره کرد (مسئله اقتصادی و هزینه حمل) (۱۵).

آکواریوم:

محل نگهداری ماهیان و گیاهان آبی است که در واقع نمادی از طبیعت است (استفاده از آن در مکانهای مختلف (منزل، ادارات و مکانهای تفریحی) تا حدی به یک ضرورت مبدل شده است. شکل و اجزاء تشکیل دهنده آن سلیقه ای بوده وبا توجه به کارایی و موجودات داخل آن اندازه های متفاوتی می تواند داشته باشد.



شکل ۳-۱- تصویر یک آکواریوم و اجزای آن

(از راست به چپ: پمپ هوا، بخاری، فیلتر و دماسنج) (۲)

هر آکواریوم شامل (شکل ۳-۱):

- مخزن شیشه ای (که به اشکال مختلف، مستطیل یا اشکال منحنی، که جدیداً وارد بازار شده است)

- درپوش آکواریوم (جلوگیری از بیرون پریدن ماهیها و تبخیر بیش از حد و ...)

- پمپ هوا (جهت فراهم کردن اکسیژن مورد نیاز تنفس ماهی و نیز با مخلوط کردن لایه های مختلف آب باعث یکنواختی دما می شود).

- فیلتر با جذب مواد دفعی و ریز غذایی باعث سلامت آب و در واقع مانع رشد عوامل بیماریزا و مصرف ناخواسته اکسیژن می شود.

- سنگ هوا: این وسیله با ایجاد حباب های ریز هوا در آب باعث محلول شدن بهتر و سریع تر اکسیژن در آب می شود. ضمن اینکه مانع از ایجاد فشار فیزیکی ناشی از حباب های درشت به ماهیها و بچه ماهیها می شود. (۲)

- دماسنج و بخاری جهت تنظیم دمای آب چرا که هر موجود آبی در یک محدوده خاص حرارتی فعالیت و سلامت مطلوب خود را دارد که در مورد ماهیان آکواریومی نواحی استوایی ۲۸-۲۲ درجه سانتیگراد است. (۲)

- وسایل روشنایی: از آنجا که نور به عنوان یک عامل تعادل بیولوژیک است، هم گیاهان آبی از جمله فیتوپلانکتون ها و هم ماهیها جهت رشد و نمو و فعالیت های تولید مثل خود نیازمند نور می باشند. البته نور

بیش از حد باعث افزایش فیتوپلانکتونهای آب شده که در نهایت منجر به کمبود اکسیژن و مرگ و میر ماهی ها می شود. میزان نور پیشنهادی در شبانه روز ۲ ساعت کافی است. در بقیه ساعات می توان از تابش نور بوسیله

کاغذهای رنگی ممانعت کرد ولی در زمستان این مقدار نور کفایت نمی کند و حداقل ۴ ساعت تابش نور برای آکواریوم ضروری است.

- ماسه نیز از اقلامی است که برای تزئین و نیز کاشت گیاهان آبی مورد استفاده قرار می گیرد و ضمناً نباید از انواع سیلیس و کوارتز و آهکی باشد.

- آب نیز به عنوان محیطی که ماهی در آن نگهداری می شود، از اهمیت بالاتری برخوردار است خصوصیات در مورد آب مطرح است که برای نگهداری ماهی اهمیت دارد.

*منبع آب: آب تأمینی آکواریوم ممکن است از منابع مختلفی نظیر چاه، قنات، رودخانه و آب لوله کشی تهیه شده باشد که برخورد با هر کدام متفاوت است مثلاً آب چاه و قنات از نظر نداشتن اکسیژن کافی باید قبلاً هوادهی شود. البته ممکن است این منابع دارای گازهای مضر باشند که باید میزان و نوع آن تعیین شود. آب رودخانه نیز از لحاظ آلودگی ممکن است، مشکل زا باشد. آب شهر و لوله کشی نیز بخاطر داشتن کلر (که برای ماهی سمی است) نباید بلافاصله ماهی دار شود، مگر اینکه دکلره شود.

*دمای آب: توسط دماسنج مشخص گردد و توسط بخاری دمای مطلوب ایجاد شود و ماهیان ریخته شده در آکواریوم باید از لحاظ دامنه حرارتی مطلوب مشابه یکدیگر باشند (۲).

pH آب: باید حدوداً بین ۷/۵ - ۶/۴ باشد البته نوسانات pH در این محدوده بی خطر است ولی pH اسیدی ارجح است.

*درجه سختی آب (°dH): میزان غلظت یونهای دو ظرفیتی بویژه کلسیم و منیزیم است (و اندکی هم سایر فلزات مثل روی، مس، آلومینیوم ...) که البته در آب بصورت آزاد وجود ندارند.

بطور کلی درجه سختی و یا سنگینی آب نسبت به میزان آهک سنجیده می شود. چند مبنا برای اندازه گیری سختی آب وجود دارد (آلمانی، فرانسوی، انگلیسی و آمریکایی) که توسط ضرایبی قابل تبدیل به هم هستند.

درجه سختی آلمانی ($^{\circ}\text{dGH}$) که معمولترین مبنای اندازه گیری سختی است بین ۰ تا ۲۵ بوده بطوریکه عدد ۱ نشانگر ۱۷/۹ میلی گرم کربنات کلسیم در یک لیتر آب است این فاکتور نیز آستانه تحملی در ماهیان مختلف دارد مثلاً گلدفیش و گورامی همه نوع آب با درجه سختی ۲۵-۳ را تحمل می کنند در حالیکه برای ماهیانی مثل مولی، گوپی، پلاتی درجه سختی مناسب ۱۸-۶ است ماهیان در هنگام تخم‌ریزی به آب سبک تری نیاز دارد که برای پایین آوردن درجه سختی آب از رزین استفاده می کنند(۲).

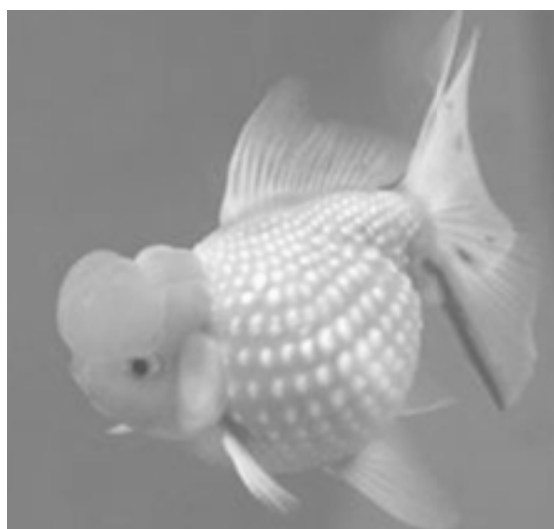
گونه های مورد بررسی

در این پروژه تحقیقاتی ۴ گونه از ماهیان زینتی وارداتی آب شیرین (ماهیان گرمسیری) انتخاب شدند تا از لحاظ آلودگی آبشش به انگلهای خارجی و نیز ضایعات پاتولوژیک حاصله مورد بررسی قرار بگیرند.

این ۴ گونه ماهی عبارتند از: گلدفیش، کت فیش، گورامی دارف و پلاتی.



شکل ۴-۱- سازگاری گونه های مختلف ماهی در یک آکواریوم



گلدفیش (Goldfish, Linnaeus, 1758)

خانواده: سیپرینیده زیر خانواده: سیپرینینه

نام علمی: کاراسیوس اوراتوس (*Carassius auratus*)

نام معمول انگلیسی: Goldfish (نام عامیانه در ایران :

گلد فیش، ماهی قرمز، ماهی عید و ماهی حوض و اوشین

شکل ۵-۱- ماهی گلدفیش (۵۳)

(۵۳،۲۰)

منشاء اصلی در جنوب چین و نیز در آسیا است (۲۱). این ماهی قدیمیترین ماهی زینتی بوده که در چین پرورش می یافته است (قرن ۱۰-۱۲). این ماهی از لحاظ قدمت تاریخی چند هزارساله را پشت سر گذاشته است و در چین و ژاپن گلدفیش را در دریاچه ها و در خانه در ظروف یا حوضچه های چینی (در کاخها) نگهداری می کردند. در اوایل قرن ۱۷ اولین گلدفیش ها را به کشور پرتغال بردند و از آنجا علاقه به این ماهی توسعه یافت در ابتدا این ماهی توسط اشخاص عالیرتبه از کشوری به کشور دیگر هدیه می گردید. و به عنوان کادوی گرانقدری تلقی می شد پس از گذشت زمان زیادی یعنی به سال ۱۸۷۲ اولین انواع زیبای آن به کشور فرانسه رفت. در سال ۱۸۸۳ تعداد ۲۸ گلدفیش زنده از انواع دم چادری و چشم تلسکوپی به آلمان راه یافت این ماهی انواع بسیاری دارد که علاوه بر نگهداری گونه ها و واریته های زیبا به عنوان ماهی زینتی حتی برخی در بعضی کشورها مصرف خوراکی نیز دارند. در ایران هم به عنوان سمبل ماهیها در سفره هفت سین قرار گرفته است رنگها و شکلهای متنوع آن و شرایط زیستی نه چندان دشوار (این ماهی حتی می تواند زمستان را در

استخرها پشت سر بگذارد) برای نگهداری علت رشد و پر طرفداری این گونه است (۱۳، ۱۴، ۲۰). پرورش دهندگان ماهی در طول زمان در چین، کره، ژاپن در اثر تغییر دادن شرایط زندگی و تغذیه انواع مختلف ماهیهای طلایی بدست آورده اند به طوریکه این ماهیها خواص و اختصاصات خود را از دست داده اند؛ وحشیگری و چالاکی آن از بین رفته است. بدن آنها کوتاه و پهنتر شده است. اندازه و شکل باله های شنا در آنها تغییر کرده و برخی فاقد باله شنای پشتی شده اند. در برخی تغییرات در چشمشان ویا روی سرماهی زایده ای بوجود آمده است (۱۳). این ماهی از ماهیانی است که هم در حوض ها نگهداری می شود و هم آکواریوم ها انواع باله دراز آن برای محیط آکواریوم مناسبترند که جثه کوچکتری هم دارند و گونه های با باله های کوتاه و کوچک برای تنگ ها و حوض ها مناسبتر می باشند. این ماهی فوق العاده آرام و صلح جو است. اختلاف دو جنس این ماهی فقط در فصل تخمیزی با شکم پر جنس ماده از تخم قابل تفریق است. البته در انواع معدودی از گلدفیش در این فصل روی سر ماهی نر لکه های رنگینی ایجاد می شود.

بدون شک این ماهی رایج ترین ماهی است که در خانه ها یافت می شود. این ماهی از خانواده کپور ماهیان است ولی بر عکس بسیاری از اعضای آن، فاقد سیبلیک است. واریته های این ماهی متنوع و زیاد است که از آن جمله می توان به گلدفیش معمولی، نژاد کامت، فلس مرواریدی، کله شیر، رایو کین، واکین، جیکین، مورو، شابونکین، پروانه ای، چشم تلسکوپی و (۲۰).

جنس کاراسیوس دارای ۲ گونه است : ک.کار/سیوس (ماهی نقره ای) و ک. اور/توس (ماهی طلایی). تفاوت این دو جنس در محیط زیست بوده و ماهیها نقره ای دارای روده بلند و تعداد زیاد رشته های آبششی هستند. البته منظور ما گونه دوم بوده که واریته اوراتوس مورد بررسی قرار گرفته است (*C. auratus auratus*).

تغذیه: از نظر تغذیه ماهی گلدفیش سخت گیر نیست. از کرمینه حشرات و کرم خاکی، دتریت های غذایی و گیاهان تغذیه می کنند و البته غذای پولکی و آماده، گوشت، نخود، بلغور، کته برنج و حتی نان می خورند. انواع بزرگ آن بسیار پرخور بوده و از همه نوع غذایی چه زنده چه خشک تغذیه می نمایند. تغذیه این ماهی مشابه اجدادش از لایه تحتانی آب و کف آکواریوم است و چون تا حدی حفار است برای دکور آکواریوم تهدید کننده است. این ماهیها نیاز به آکواریومی بزرگ با گیاهانی مقاوم دارند، تا ذرات موجود در آب روی بچسبند. در حیات وحش غذای این ماهی شامل حشرات و سخت پوستان و گیاهان مختلف است (۲۱، ۵۳، ۱۳، ۱۴).

البته از این ماهی در تحقیقات جهت بررسی امور وراثت نیز استفاده گردیده است (۱۴).

اندازه: بسیار متغیر تا ۳۰cm درحوض ها می رسد، ماهیهای طلایی کوچک تا ۱۵ سال و ماهیان بلند قد ۳۵-۳۰ سال زندگی می کنند و اگر در شرایط خوب زیست کند بعد از ۲ سال بالغ می شود (۱۳، ۲۱) البته تا ۳ kg (تا ۴/۵ گزارش شده است) می رسد تا ۴۱ سال عمر و ۵۹ سانتیمتر طول گزارش شده است (۱۳، ۵۳).

شرایط زیستی: دمای مناسب آب ۲۵-۱۰ °C و pH خنثی و سختی قابل تحمل ۱۹-۵ می باشد (۲۱، ۵۳).



کت فیش (Common catfish, Linnaeus 1785)

خانواده: LORICARIIDAE

زیر خانواده: HYPOSTOMINAE

شکل ۶-۱- ماهی کت فیش (۵۳)

نام علمی: هایپوستوموس پلکوستوموس (*Hypostomus plecostomus*)

نام علمی دیگر: *Liposarcus multiradiatus*

اسامی معمول انگلیسی: Spotted pleco / Sucker mouth / Catfish / plec / pleco

(plecostomus= Folded mouth)

این خانواده ۸۲۵ گونه دارد که تا ژانویه ۲۰۰۶، ۷۰۶ گونه تأیید شده اند و ۸۳ جنس آن نیز مورد تأیید است.

خاستگاه: امریکای جنوبی و منتشر شده در نواحی شمالی و نیز ترینیداد.

تغذیه: عمدتاً رژیم گیاهخواری و لارو حشرات، کرم ها، غذای زنده، سخت پوستان و برخی جلبکها.

اندازه تا ۳۰ cm (تا ۷۰ cm هم گزارش شده) میرسد دمای آب ۲۰-۳۰° و آب سبک (۵۰-۱۰۰ mg/L)

و pH خنثی (تا حدی اسیدی)

این ماهی از انواع ماهیان بی آزار و صلح جو بوده و می توان در یک آکواریوم با سایر ماهیها نگهداری کرد.

نرها باله سینه ای ضخیم تری دارند که در دوره جنسی به قرمز- صورتی تغییر رنگ می دهد. این ماهی آبهای

با حرکت زیاد در آکواریوم را ترجیح نمی دهند ولی فیلتراسیون در این آکواریوم ها لازم است.

تخمریزی این ماهی در لابلای سنگ ها و نیز حفرات صورت می گیرد (۲۱، ۵۳).

گورامی دارف یا کوتوله (Dwarf gourami, Hamilton, 1822)

خانواده: (۵۳،۲۱) OSPHRONEMIDAE / (۲۶،۵۴،۴۳) BELONTIIDAE



نام علمی: *Colisa* / *Colisa lalius* / *Colisa lalia*

unicolor

اسم معمول انگلیسی: sunset / Dwarf gourami

striped dwarf g. / dwarf g.

خاستگاه: این ماهی در آبهای هندوستان، بنگال و آسام

زندگی می کند و سال ۱۹۰۳ برای اولین بار به اروپا و در

سالهای ۱۹۰۵ تا ۱۹۰۷ به شوروی آورده شد.

شکل ۷-۱- ماهی گورامی دارف (۵۳)

این گونه دو وارسته دارد: گورامی دارف، گورامی دارف آبی (۲۱).

ماهی گورامی شامل ۴ نوع است که در جنوب شرقی آسیا زندگی می کند بدن بیضی شکل که در پهلوها بشدت

فشرده است. باله شنای پشتی طویل و به اندازه باله مخرجی است. دو تیغه باله شکمی طویل رشته ای شکل و

در حکم اندام است این جنس خیلی شبیه جنس *Trichogaster* است اولین تیغه باله شکمی طویل و در حکم

اندام لمسی است سر و بدن آن مرتفع است. پهلوها فشرده دهان کوچک و لبهای برجسته دارد (۱۳).

این ماهی از نوع ماهیان لایبرنت دار است که از تخم و نوزاد خود مواظبت می کنند بخاطر اینکه وطن اصلی

این ماهیها مناطق باتلاقی بوده و دارای آب چندان صافی نمی باشد آکواریومی با آب کهنه را ترجیح

می دهند (۱۴).

تغذیه: همه چیزخوار، دافنی - کرم خونی منجمد - جلبک خوار و غذای زنده و آماده.

از آنجا که این گونه مستعد به بیماری است بهتر است آب مرتباً از لحاظ کیفی چک شود.

pH مناسب ۶/۵ - ۷/۵ است. آب سبک (۵۰ mg /L) و در آبهای اسیدی سختی مناسب ۶۶/۵ است.

دمای مناسب آب: ۲۲-۲۸°

طول ماهی به ۶ cm می رسد و ماده ها معمولاً کوچکتر هستند.

این ماهی زیبا را می توان با سایر ماهیان آرام در یک آکواریوم نگهداری کرد. بهتر است آکواریوم دارای گیاه

باشد چرا که نبود آن ماهی را تحریک و دچار تشویش می کند.

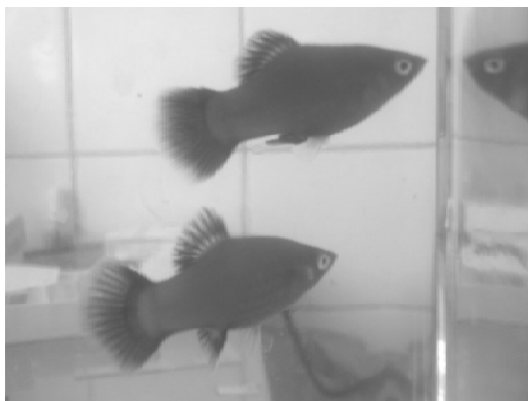
رنگ آنها متنوع است، مولدین ماهیانی با رنگهای مختلف می توانند ایجاد شوند با درجه هایی از رنگهای قرمز/

آبی. نرها پر رنگ تر و دارای نوارهای آبی و قرمز در سطح پائینی بدن هستند. ماده ها خاکستری نقره ای و نرها

با نوارهای نارنجی در زمینه آبی رنگ . آنها را به صورت جفت در یک آکواریوم نگهداری می کنند. خروج

جنس ماده پس از تخم ریزی و خروج نر پس از رسیدن به سن لاروی با شنای آزاد توصیه میشود. هر ماده در

هر تخمگذاری تا ۶۰۰ تخم می گذارد که توسط ماهی نر محافظت می شود (۴۳، ۲۱، ۵۴، ۲۶، ۱۳).



پلاتی (Southern Platyfish, Guenther, 1866)

خانواده: POECILIDAE

اسامی علمی: *Xiphophorus maculatus*

Poecila maculata /

اسامی معمولی: Red wagtail platy, *Platypoecilus*

شکل ۸-۱- ماهی پلاتی (۵۳)

Southern Platyfish

خاستگاه: آمریکای مرکزی، مکزیک، با پراکنش در خلیج شرقی مکزیک، گواتمالا و به سمت نواحی شمالی هندوراس. این ماهی زیبا موطنش در مکزیک (آمریکای مرکزی) بود و انواع ماهیان زنده زاست.

ماده بزرگتر از نر، تنوع رنگی فوق العاده و از آنجائیکه دارای تنوع رنگی است تکثیر آن برای علاقمندان جالب می باشد (۲۱، ۴۳).

تغییر شکل باله مخرجی به اندام تناسلی و جفتگیری گونوپودیوم در جنس نر کاملاً مشهود است. این ماهی در طبیعت بدنی پهن با باله های گرد دارد وجود نقاط متعدد در ناحیه ساقه دم و باله پشتی در حیات وحش و نیز تعدادی از گونه های آکواریومی اش وجود دارد. گونه وحشی آن برنگ زیتونی- قهوه ای است اگر چه برخی از آنها قرمز رنگ هستند که معمولترین رنگ این ماهی می باشد (۲۱).

این ماهی را می توان با سایر ماهیها و یا با سایر پلاتی ها در یک آکواریوم نگهداری کرد (۲۱).

پلاتی با سوارتل نیز جفت می خورد و هیبرید با یک ترکیب رنگی فوق العاده ایجاد می شود. تقریباً جنس این ماهی ۶ گونه دارد (۳).

دوگونه رایج و پر طرفدار از جنس پلاتی در آکواریوم ها بیشتر یافت می شود:

X. variatus و *X. maculatus*.

البته دم شمشیری معمولی بنام *X. helleri* (sword tail) از اعضای این خانواده است. (این سه گونه بطور

وسعی با یکدیگر هیبرید داده اند لیست این ماهیها اکنون به ۱۸ گونه می رسد (۲۳).

دمای مناسب این ماهی ۲۵-۱۸ این ماهی محیط های قلیایی را بیشتر می پسندد و در قسمت میانی و سطح آب زیست میکند.

تغذیه: از گیاهان و موجودات ریز آبی و غذای پولکی چون ماهی پلاتی همه چیزخوار است، بنابراین هر غذایی را می توان به این ماهی داد بشرط آنکه سبزی غذا با دهان ماهی متناسب باشد.

شرایط زیستی: این ماهی به یک آکواریوم بزرگ (حداقل ۲۵ لیتر آب) نیاز دارد ، سختی آب بهتر است بین ۶-۲۵ dH و pH نیز ۷-۸ باشد. آب تکثیر نیز بهتر است کمی قلیایی باشد (آب با قلیائیت کم) این ماهی قادر به زندگی در تمام سطوح آب است و این یکی از برتری های ماهی پلاتی نسبت به سایر ماهیهای زنده زاست (۳). تغییر شکل باله مخرجی به اندام تناسلی و جفتگیری گونوپودیوم در جنس نر کاملاً مشهود

است (۳، ۴۳).



شکل ۹-۱- تعدادی ماهی پلاتی در آکواریوم

اطلاعاتی در مورد آناتومی و فیزیولوژی آبشش ها در ماهی

آبشش ها از اندامهای اختصاصی ماهیان هستند اما بسیاری از موجودات دیگر مثل قورباغه، وزغ و سمندر آبشش نیز دارند (حداقل در اوایل دوران زندگی خود). حتی برخی از حشرات دریایی آبشش دارند. آبشش ها با خون رسانی که به عروقشان می شود اجازه جذب اکسیژن آب و همین طور دفع دی اکسید کربن را در بدن ماهی و محیط آبی می دهند (یعنی تنفس در ماهی).

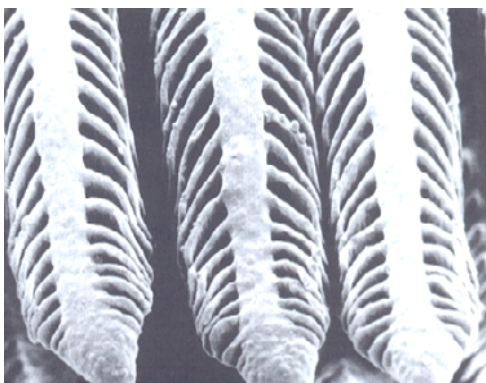
معمولاً چهار کمان آبششی در هر طرف وجود دارد این کمان ها توسط ساختارهای غضروفی که از سقف به کف محوطه آبششی در حلق آمده است نگهداری می شوند قسمت قدام کمانهای آبششی حاوی خارهای آبششی است (Gill rakers) که در واقع از طریق گرفتن ذرات درشت یا ریز غذایی یا معلق به تنفس اصلی که توسط رشته های آبششی صورت می گیرد کمک می کند (اندازه، شکل و تعداد این خارها در هر ماهی فرق می کند بطوریکه ابزاری در تعیین و طبقه ماهی در نظر گرفته می شود).

رشته های آبششی در واقع رشته های اولیه آبشش ها هستند (Gill lamellae) که هر کدام از این رشته ها دارای تیغه یا رشته های ثانویه هستند (صفحات تنفسی Respiratory platelets) (۴۷).

این عضو را در ۴ گروه ماهیان می توان یافت: در ماهیان استخوانی که در واقع ماهیان تکامل یافته هستند،

آبشش ها از طریق یک صفحه خارجی که ساختمانی استخوانی (سرپوش آبششی) دارد به بیرون و محیط آبی

باز می شوند (۲۶).



شکل ۱۰-۱- تصویر یک نیمه آبشش (میکروسکوپ الکترونی) که فاصله بین رشته های آبششی را، در یک آبشش سالم نشان میدهد (۳۰).

بخشهای سطحی بدن ماهی و بطور طبیعی آبشش ماهیان باید بطور کافی دارای قابلیت نفوذ جهت ورود اکسیژن باشند و همچنین خون را در معرض آب و مواد محلول در آن قرار دهند (۲۲). نمکهای غیرآلی نیز می توانند با سرعت کمتری نسبت به اکسیژن از پرده های آبشش عبور کنند. تنها مواد محلولی که عبور آنها از میان پرده های تنفسی آبششی (از خون به آب یا برعکس) امکانپذیر نمی باشد مولکولهایی با وزن بالا مانند پروتئینها می باشند اما اگر به دلیل هجوم عوامل بیماریزا (ویروس، میکروب و انگل) و یا غیر بیماریزا (کمبود ویتامین افزایش آمونیاک آب، رسوب فلزات سنگین و ...) ضایعه ای در پوست و بویژه آبششها بوجود آید امکان انتقال پروتئین از خون به آب وجود خواهد داشت. سطح وسیع آبشش در ماهیان که در برخی گونه ها ۱۰ سانتی متر مربع برای هر گرم وزن محاسبه شده است، مهمترین نقش هموستاز (تعادل یونی- اسید و باز) یا تعادل اسمزی را به خود اختصاص داده است (۸).

هر یک از ۴ زوج کمان آبششی توسط یک بخش استخوانی (در جوانها بخش غضروفی) محافظت می شود. هر کمان از ردیف های مجزای رشته ای تشکیل شده است. در بسیاری از بیماریها ضخیم شدن رشته های آبششی (لاملای آبشش) را داریم که ناشی از هیپرتروفی سلولی یا تحریک آبشش و افزایش تعداد سلولهای تیغه ای (هیپرپلازی) و در واقع چند لایه شدن تیغه ثانویه (لاملای آبشش) است. (تا ۱۰ برابر ضخیم تر) (۳۰).

انگلهای پریاخته : انگلهای پریاخته آلوده کننده پوست و آبشش شامل منوژن ها، دیژن ها، سخت پوستان، نوزاد صدفها، زالو و لمپری ها می باشند.

اگر این ضایعات شدید باشند با چشم غیر مسلح در ماهیان وحشی و پرورشی دیده می شوند؛ تقریباً تمام منوژن ها انگل خارجی پوست، آبشش و باله ماهی هستند بطوریکه هرگونه انگلی به میزبان خاصی تمایل دارد.

انگلهای ژیروداکتیلید، چون زنده زا هستند، در شرایط مطلوب قادر به تولید مثل زیاد می باشند. هجوم و حضور همه گیر این انگل در محیط پرورشی (مراکز تکثیر و پرورش ماهیان زینتی هم از این دسته اند) نشانه شرایط پرورشی بد و در وضعیتی توأم با آلودگی های تک یاخته ای دیگر می باشد.

عفونتهای شدید انگلی باعث تولید پوسته های مرده، باله های پوسته شده، زخمهای پوستی و ضایعات آبششی می شود. این ضایعات ناشی از فعالیتهای تغذیه ای انگل و تأثیر قلابهای موجود در اندام اتصالی انگل به میزبان می باشد. در مورد ژیروداکتیلوس هایی نظیر *سالاریس* و *تروتا* ضایعات حاصله بیشتر از آنچه حاصل از قلابهای انگل باشد، حاصل فعالیتهای تغذیه ای انگل بوده است.

داکتیلوژیریدها که در واقع انگل آبشش هستند شامل جنس های *داکتیلوژیروس*، *کلئیدودیسکوس*، *اکتینوکلئیدوس* و *انسیروسفالوس* و *هالیوتروما* می باشند. اینها ظاهراً شبیه ژیروداکتیلوس هستند ولی تخمگذار و بزرگتر از آنها هستند. از آنجا که تخم ریزی آنها در دمای مطلوب صورت می گیرد لذا عفونت ها در فصل های خاصی به اوج خود می رسند (۴۲).

گونه *داکتیلوژیروس واستاتور*، خطرناکترین گونه در لاروهای کپور (۵-۲ سانتی متر) بشمار می روند که دمای بالای ۲۲° برای آنها مطلوب است.

داکتیلوژیروس اکستنسوس، گونه خطرناک دیگری است که هم لارو، و هم ماهیان بزرگتر را درگیر می کند. دمای مناسب برای این گونه ۱۷°-۱۶ است (بخاطر نیاز به اکسیژن بیشتر).

انگلهای تک یاخته

تک یاخته های تاژک دار معمولاً انگل هستند. دینوفلاژل ها نیز در آب های شور گرمسیری و خنک تر که می تواند باعث بیماری مخملک شود. ترفونت ها یا مراحل تغذیه انگل با اتصال به آبششها و پوست با بخش های ریشه مانند (ریزوئید) خود به سلولهای پوششی نفوذ می کنند. آمیلوودینیوم که عامل این بیماری است، باعث هیپر پلازی سلولهای پوششی (زیاد شدن تعداد سلولها) و چسبندگی رشته های ثانویه در آبششها می شود.

کریپتوبیا نیز انگل دوتاژکی است که مرتباً از آبشش ماهیان آب شیرین و شور گزارش می شود و معمولاً تعداد زیاد آنها منجر به تلفات می شود.

انگل تاژکدار دیگری که بعنوان یک پاتوژن جدی در ماهی مطرح است، /یکتیوبودو نکاتریکس (کاستیا نکاتور) است که باعث کاستیازیس می شود (۴۲). آلودگی به این انگل باعث هیپرپلازی سلولهای مالپیگی و از کار افتادن سلولهای جامی در اطراف محل انگل می شود که باعث جدا شدن لایه اپیدرم می شود که منجر به نقص سیستم اسمزی و مرگ شود.

برخی دیگر از انگلهای مژه دار که معروفترین و مهمترین آنها، انگل /یکتیوفتیریوس می باشد (عامل بیماری لکه سفید در ماهی) مشابه /یکتیوبودو با وسعت جغرافیایی بالا، باعث وضعیت بسیار بحرانی در ماهیان آبهای گرمسیری شده که حتی در حیات وحش تلفات بالایی را ایجاد می کند. این انگل در ماهیان آکواریومی نیز رایج است.

گروه انگلهای تریکودینید (از نوع پری تریش) که شامل تریکودینیا، تریکودینلا و تریپارتیلا انگلهای بسیار مهمی در آب های شور و شیرین هستند این انگلها به آسانی در زیر میکروسکوپ شناسایی می شوند (۴۲).
سطح بدن ماهی آلوده به این انگل تک یاخته، بخاطر افزایش ترشح موکوس خاکستری رنگ می شود البته متعاقب این حالت و با شدت آلودگی احتمال بروز زخم پوستی نیز وجود دارد. آلودگی با این انگل معمولاً توأم با انگلهای خارجی دیگر است که بازهم نشانه ای از وضعیت بد بهداشتی، تراکم بالا و کیفیت بد آب است (۴۲).

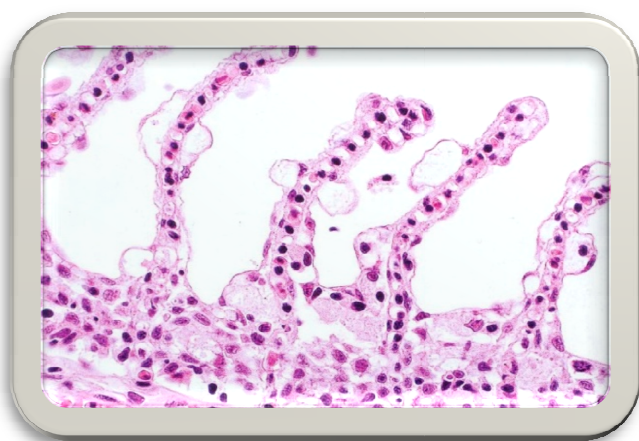
« ضایعات بافتی آبشش »

ساختمان بافت آبشش از اجزا و سلولهای تشکیل شده، که عبارتند از: بافت پوششی (اپی تلیوم)، اندوتلیوم، سلولهای پیلار و بافت پشتیبان فیروز و غضروفی در تیغه های اولیه و همینطور یکسری سلولهای تخصصی یافته نظیر سلولهای موکوسی، سلولهای نمکی (سلولهای کلراید) گرانولهای ائوزینوفیلی و ماکروفاژهای ثابت در این عضو بنابراین پاسخهای پاتولوژیک که ممکن است در این عضو ایجاد شود محدود می شوند. اکثر این ضایعات باعث اختلال در نفوذپذیری در سلولها و بافتهای این عضو می شود که این قضیه باعث بروز تورم غشای تیغه ای سلولهای پوششی یا ادم فضای تحت پوششی می شود.
اولین تغییر شکل، تورم یا هیپرتروفی سلولهای تیغه ای است که باعث بزرگی و افزایش ضخامت تیغه ثانویه می شود این مسئله را توأم با افزایش ترشح موکوس در این سطح از آبشش داریم.

اگر محرک خارجی تحریک شدیدی ایجاد کند بر حسب طبیعت و نوع آن محرک ۳ پاسخ مختلف در این عضو رخ می دهد که در پایان می توان کمپلکسی از این سه پاسخ را با هم مشاهده کرد.

این سه پاسخ عبارتند از: ادم تیغه (رشته) آبششی (Lamellar oedema) ، هیپرپلازی تیغه آبشش (Lamellar hyperplasia) و چسبیدن رشته های آبششی (Lamellar fusion).

۱- ادم تیغه آبششی (Lamellar oedema)

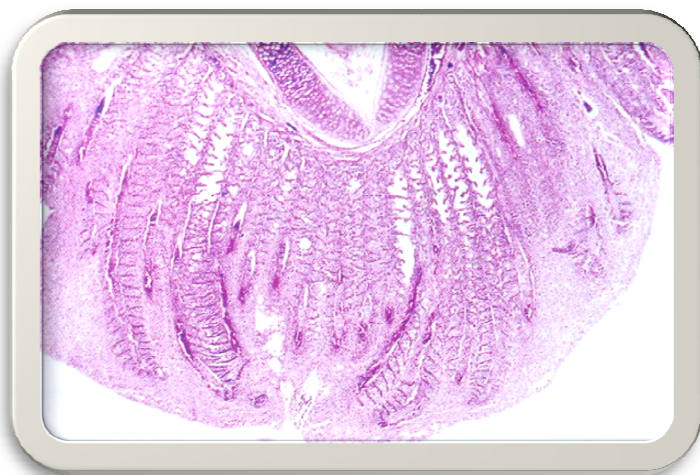


این حالت معمولترین واکنش آبشش متعاقب مواجهه با مواد شیمیایی آلوده کننده مثل فلزات سنگین، برخی حشره کشها، کشند قرمز (Red tide) و دوز بالای داروهای مثل فرمالین یا پر اکسید هیدروژن است.

شکل ۱۱-۱- ادم تیغه آبششی (۳۰) ↑

با به حداکثر رسیدن این وضعیت در تیغه های اولیه و ثانویه، جدایی ناشی از این ادم را در اپتیلیوم و نکروز سلولهای پوششی تیغه ها را داریم. این وضعیت با توجه به آسیب تنفسی و اسمزی مرگ آور خواهد بود. مویرگ های آبشش که از طریق فشار مستقیم خون سرخرگی خروجی از قلب خون رسانی می شوند بسیار شبیه وضعیت گلوومرولهای کلیه هستند بنابراین حالت فوق تصفیه بسیار مشابه آن خواهد بود مگر آنکه نفوذپذیری این مویرگ ها کم باشد و از این حالت فوق تصفیه ادم بینابینی ایجاد شود. (با وجود سلامت آبشش). یون های کلسیم بویژه نقش مهمی در کاهش نفوذپذیری غشاء آبششی دارند، بنابراین اهمیت آنها را در آبهای سبک مشخص است.

۲- هیپرپلازی تیغه ای (Lamellar hyperplasia)



این وضعیت یک پاسخ طولانی مدت سلول های مالپیگی به تحریکات کم می باشد. این سلول ها از سلول های تیغه اولیه حاصل شده اند و مهاجرت آنها به نواحی انتهایی که غالباً در ابتدای این وضعیت رخ می دهد منجر به تجمع سلول ها در لبه تیغه های ثانویه می گردد - این حالت همان وضعیت چماقی شدن (clubbing) است.

شکل ۱۲-۱- هیپرپلازی کل کمان آبششی
ناشی از عفونت انگلی (۳۰)



در این حال افزایش ترشح موکوس در پایه تیغه ها با میزان متغیر وجود دارد. کمبود اسید پانتوتنیک هم میتواند چنین عارضه ای ایجاد کند.

شکل ۱۲-۱- هیپرپلازی که منجر به حالت چماقی شده است (۳۰).

بالاخره تمام فضای بین تیغه ای توسط سلولهای جدید پر می شود و باعث متاپلازی موکوئید

(mucoïd metaplasia) شده که میزان زیادی از فضای تنفسی از بین می رود.

تغییراتی در ساختار سلول های پیلار نیز رخ می دهد، اما عامل اصلی افزایش تعداد سلولهای کلراید می باشد.

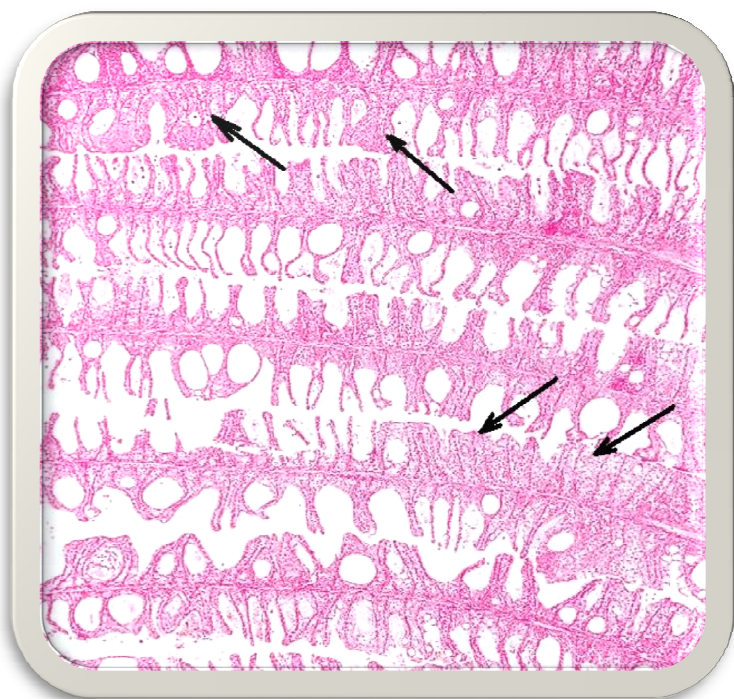
این حالت در سطح تیغه های ثانویه پیشرفت کرده و بجای آنکه در فضاهای فرورفته و گود باشند به سمت

سطح متورم می شوند این سلولها ممکن است با جریان یونی به آبشش تداخل داشته باشند و عملکردشان نیز

آسیب ببیند (۴۲).

۳- چسبندگی تیغه ها (Lamellar fusion)

چسبندگی تیغه های ثانویه نتیجه نهایی هیپرپلازی توده ای تیغه ها است که باعث یک ترکیب پایدار در عروق خونی رشته های آبخشی توام با یک اپتیلیوم هیپرپلازی شده، باشد. میزان افزایش معمولاً زیاد نیست اما بخاطر تغییرات قوام موکوس با فقدان خاصیت ضد چسبندگی آن به صورت تک وانفرادی چسبندگی موضعی را در تیغه های ثانویه با ایجاد مجموعه رشته ای غربالی و سه بعدی



شکل ۱۳-۱- چسبندگی تیغه های ثانویه (پیکان)

بصورت منتشر ناشی از کاستیازیس (۳۰).

باعث می شود، این پاسخ معمولاً متعاقب چند محرک دیده می شود. (بویژه در عفونت انگلی / اکتیوبودو) با این ضایعات که در واقع سطح تنفسی آبخشها کاهش می یابد باز هم برخی ماهیها را می توان با افزایش میزان اکسیژن آب - که در واقع با پایین آمدن دمای آن امکانپذیر است - زنده نگهداشت در غیر اینصورت کاهش میزان اکسیژن تلفات بالایی را در ماهیها ایجاد می کند.

بهبود این شرایط ادماتوز یا تکثیر سلولها با گذشت زمان و بهتر شدن کیفیت آب امکانپذیر بوده، در گزارشی از یک مورد هیپرپلازی شدید پس از برداشت عامل محرک، بهبودی کامل پس از یکماه حاصل شده است.

یک تغییر پاتولوژیک اختصاصی حاد ناشی از ترومای فیزیکی یا شیمیایی بنام تلانژیکتازی تیغه آبششی (آنوریسم، Aneurysm lamellar telangiectasis) مطرح است (شکل ۱۴-۱). این وضعیت را با حضور نقاط قرمز رنگ کوچک در تیغه های ثانویه می توان تشخیص داد. از لحاظ بافت شناسی ایجاد این حالت با پارگی سلولهای پیلار (یا سلولهای پیلستر) که در حالت طبیعی سطح پشتی تیغه ثانویه را به سطح شکمی متصل می کند، رخ میدهد. نتیجه حالت تلانژیکتازی اتساع مویرگ و ایجاد حوضچه خونی می باشد، که این ترمبوز نهایتاً فیروز و اتصال و چسبندگی آن به تیغه مجاور خود می شود. به طبع اگر این ضایعه شدیدتر باشد پارگی و خونریزی و سپس مرگ ماهی رخ می دهد. بهبود این مسئله نسبت به هیپرپلازی ها زمان بیشتری نیاز دارد (۴۲).



شکل ۱۴-۱ - تلانژیکتازی در تیغه ثانویه ۵۰۰X (۴۲)

بررسی گذشته نگر انگل‌های آبشش ماهیان زینتی

مطالعات و تحقیقات متعددی در مورد انگل‌های ماهیان زینتی در جهان انجام شده که نسبت به تنوع گونه ای آنها کم و ناچیز است. در جدول ۱-۱ خلاصه بررسیهای انجام شده بر روی آبشش و نیز پوست نشان داده شده است.

جدول ۱-۱- مطالعات گذشته نگر در خصوص آلودگی های انگلی پوست و آبشش ماهیان مختلف

منبع	میزبان	گونه انگل
موتون و همکاران (۲۰۰۱) (۳۷)	ماهی کوئی و گلدفیش	<i>Trichodina mutabilis</i>
	گوپی	<i>Tetrahymena spp.</i>
	گوپی و گلدفیش پوست و آبشش	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>
	گلدفیش آبشش	<i>Gyrodactylus sp.</i>
	گلدفیش آبشش	<i>Dactylogyrus sp.</i>
کیم و همکاران (۲۰۰۲)	ماهی اسکار آبشش	<i>Gussevia asota (Monogenea)</i>
تیلاکارانه و همکاران (۲۰۰۳) (۴۸)	گلدفیش، کپور، انجل	<i>Dactylogyrus extensus</i>
	آبشش	
	گلدفیش، پلاتی، گوپی و مولی	<i>Dactylogyrus vastator</i>
	آبشش	
	تترا، گورامی، دم شمشیری، مولی، گلدفیش، بارب و فایتر	<i>Dactylogyrus spp.</i>
	آبشش	
	تترا، گورامی، دم شمشیری، انجل، مولی و فایتر	<i>Trichodina spp.</i>
	پوست و آبشش	
	گوپی	<i>Tetrahymena corlissi</i>

<i>Tetrahymena pyriformis</i> <i>Ergasilus ceylonensis</i> <i>Centrocestus spp. (Metacercaria)</i>	پوست و آبشش و عضلات گوپی، گلدفیش، مولی، کپور، انجل و بارب پوست و آبشش دم شمشیری، پلاتی، گلدفیش و گوپی آبشش گلدفیش آبشش	
<i>Ascocotyle spp. (Metacercaria)</i> <i>Trichodina acuta</i> <i>Ich. multifiliis</i> <i>Chilodonella sp.</i> <i>Piscinoodinium pillulare</i> <i>Monogenoidae</i>	پلاتی، دم شمشیری، فایتر و تترای سیاه آبشش پلاتی، مولی، دم شمشیری، فایتر و گلدفیش پوست و آبشش پلاتی و دم شمشیری پوست و آبشش پلاتی پوست و آبشش پلاتی، مولی و گلدفیش پلاتی، گلدفیش، دم شمشیری، مولی، فایتر، تترای سیاه	پیازا و همکاران (۲۰۰۶) (۴۰)
<i>Dactylogyrus vastator</i> <i>Chilodonella sp.</i> <i>Myxosporidia sp.</i>	تایگر، فایتر، گلدفیش، سورم و گوپی آبشش تایگر آبشش تایگر، فایتر، گلدفیش، سورم، گوپی آبشش	مشگی و همکاران (۱۳۸۵) (۱۸)
<i>Gyrodactylus sp.</i> <i>G. kobayashii</i> <i>Dactylogyrus vastator</i> <i>D. extensus</i>	گوپی، انجل، سیچلید، دیسکاس، اسکار گلدفیش کت فیش، گلدفیش، دیسکاس، انجل، سیچلید، گوپی، اسکار گلدفیش	موسوی (۲۰۰۳) (۲۸)

<i>D. baueri</i>	گلدفیش	
<i>D. sp.</i>	دیسکاس، سیچلید، کت فیش	
<i>Ancyrocephalus sp.</i>	پیرانا	
<i>Capillaria sp.</i>	دیسکاس	
<i>Trichodina sp.</i>	کت فیش، انجل، گلدفیش، اسکار، دیسکاس، سیچلید، گوپی، پیرانا	
<i>Ichthyobodo sp.</i>	گلدفیش	
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	کت فیش، انجل، گلدفیش، اسکار، سیچلید، گوپی، پیرانا	
<i>Chilodonella sp.</i>	گلدفیش، گوپی	
<i>Lernea cyprinicea</i>	گلدفیش	
<i>Argulus foliaceus</i>	گلدفیش	

- کرم های منورن

منورن آ کرم های پهن هرمافرودیتی هستند که انگل آبشش ، پوست، باله ماهی ها و کمتر، موجودات مهره دار آبی هستند. تعداد کمی از آن ها ممکن است به حفره مقعدی، میزنای، حفره بدنی و حتی سیستم گردش خون حمله کنند. بیش از ۱۰۰ خانواده از منورن آ در ماهیان آب شیرین و شور جهان و در دماهای متفاوت یافت شده است.

اغلب منورن آ روی سطح بدن حرکت کرده و از موکوس پوستی و خرده های آبششی تغذیه می کنند. اغلب گونه ها دارای میزبان و محل اختصاصی اند و فقط نیازمند یک میزبان برای کامل کردن چرخه زندگی هستند. همه گیری و مرگ و میر در اثر تعداد زیاد انگل وابسته به تراکم، اقدامات بهداشتی ناکافی و پایین بودن کیفیت آب است. در ماهیان وحشی در محیطهای طبیعی نیز، منورن آ اغلب پیدا می شوند ولی به ندرت دلیل مستقیم بیماری یا مرگ چنین جمعیتهایی هستند (۹،۱۲).

- ریخت شناسی

اندام اصلی چسبنده آنها (هپتور یا اپیستوهاپتور) انتهایی، بیشتر یا کمتر به حالت دیسک شکل و ماهیچه ای است معمولاً بوسیله قلابها تجهیز شده است. این اندام ممکن است شامل پایه (یا بدون پایه) ، متقارن یا غیر متقارن، دارای بادکشهای ماهیچه ای یا گیره و همراه یا بدون ساختمانهای محافظ باشد. ارگان چسبنده ضمیمه ممکن است به شکل پلاکهای مجهز موجود باشد.

قلاپها ممکن است متصل به غده های چسبنده و مخازن آنها باشند. اندام قدامی چسبنده (پروهاپتور) ممکن است بوسیله بادکشهای جفت یا فرد، بادکشهای کاذب جفت یا شکافهای بادکشی ظاهر شوند. گاهی بوسیله ساختارهای غده ای سری در طول حاشیه قدامی جانبی باز می شوند، قرار می گیرند (۳۹).

چشمها معمولاً ۲ جفت بوده ولی گاهی وجود ندارند. سیستم دفعی جفت بوسیله دو سوراخ قرینه جفت نزدیک انتهای قدامی به پشت بدن باز می شود. دهان انتهایی یا تحت انتهایی است و بوسیله بادکش دهانی ممکن است احاطه شود. یا اینکه دارای بادکشهای داخل دهانی جفت است. حلق معمولاً وجود دارد و استثنائاً ممکن است موجود نباشد. روده معمولاً دو شاخه است ممکن است منشعب شود و یا غیر منشعب باشد و گاهی بصورت زوئیدی است که اغلب در قسمت خلفی متلاقی هستند. بیضه ها ۱، ۲، ۳ یا بیشتر، گاهی بصورت فولیکولهای متعدد و به شکل یک توده یا به دو قسمت تقسیم شده است.

سمینال وزیکول شکل یافته و یا از اتساع وازودفران (معمولاً پیچ خورده در اطراف روده) ایجاد شده است. مجموعه پروستات (غده پروستات و پروستاتیک وزیکول) و کیسه سیر ممکن است، موجود باشد (۳۹، ۵۱).

سیر ساده یا مرکب، مجهز یا غیر مجهز است. سوراخهای تناسلی نر و ماده معمولاً مشترک است. استثنائاً جدا از هم ولی نزدیک یکدیگرند و شکمی، میانی، تحت میانی، حاشیه ای یا تحت حاشیه ای است. تخمدان تک، فشرده یا توبولار، لوبوله یا کامل، قدامی، جانبی یا در خلف بیضه هاست. به ندرت زنده زا هستند. تخمها نسبتاً بزرگ و کم، گاهی متعددند و معمولاً امتداد قطبی یا فیلامنت دارند و با یا بدون سرپوش اند. مخزن زرده فشرده و بصورت طولی مورب یا Y شکل است. ویتلاریا، فولیکولار یا حبابی، به کلی یا نسبتاً در کنار انشعابات روده ای و شاخه هایش گسترده است. اگر وجود داشته باشد فرد یا جفت با سوراخ یا سوراخهای پشتی و

جانبی، گاهی اسکروزه، اغلب مجهز به خار یا ساختارهای دیگر است. مجراهای واژن توبولار، مفرد یا جفت، ممکن است در وسط بدن یکی شده باشند و به مجرای ویتلین یا مخازن یا به اویداکت باز می شوند (۳۹،۹،۵۱). سیستم دفعی شامل کانالهای دوطرفه قرینه است و در انتها به سلولهای شعله ای ختم می شوند. وزیکولهای دفعی جفت، قدامی و هرکدام در سطح پشتی نزدیک حاشیه جانبی باز می شوند.

به استثنای *Gyrodactylus* (*Sphyrnura* و *Isancistrum*) که زنده زاست، لارو منورنه آ با اصطلاح **انکومیراسیدی** تمام یا بخشی از سطح بدن آن توسط مژه پوشیده شده و تعداد مشخصی قلابکهای قرینه لاروی در انتهای خلفی بدن قرار گرفته اند. یک جفت یا بیشتر لکه چشمی که در لارو همه منورنه آ اغلب مشترک است، اولین ارگانهای داخلی هستند که در مراحل اولیه دیده می شوند. بعد از این مرحله، شکل جوان انگل خود را به میزبان می چسباند، مژه های تگومنتی می ریزند و قلابهای هاپتور و بادکشها شروع به رشد می کنند. سپس قلابکهای لاروی از بین رفته یا در محل اصلیشان یا نزدیک آن دائمی می شوند. ارگانهای تولید مثلی نسبت به بقیه ارگانها دیرتر تکامل می یابند (۳۹،۵۱).

Order : **Monogenea** , Carus

راسته منوژنه آ

- کلید شناسایی زیر راسته های منوژنه آ (۵۱)

پروهاپتور به عنوان اندامهای سری یا منطقه غده ای معمولاً وجود دارد. اپیستوهاپتور بصورت منفرد است. هاپتور لاروها تا مرحله بلوغ باقی می ماند. دهان به وسیله بادکش دهانی احاطه نمی شود. بادکشهای جانبی ممکن است در خارج دهان وجود داشته باشند. کانال گوارشی تناسلی معمولاً

وجود ندارد.....Monopisthocotylea

اپیستوهاپتور یک مجموعه است. هاپتور لاروها تا بزرگسالی با کاهش اندازه باقی می ماند. پروهاپتور معمولاً بدون غدد سری است. دهان به وسیله بادکش دهانی احاطه می شود یا بادکشهای جفت در بین حفره دهانی وجود دارد. کانال تناسلی گوارشی موجود

است.....Polyopisthocotylea

DACTYLOGYRIDAE, Bychowsky, 1933

داکتیلوژیریده

کرمهای بالغ این خانواده به طور نسبی کوچک (بندرت بیش از ۲mm) البته بایکوفسکی از لحاظ اندازه اعضای این خانواده را به سه دسته تقسیم کرده است:

*کوچک: تا ۱ میلیمتر * متوسط: ۰.۵-۲ میلیمتر * بزرگ: بزرگتر از ۵ میلیمتر (۲۵).

برخلاف اینکه تقریباً نصف منوژن‌ها از این خانواده هستند ولی مطالعات نسبتاً کمی در مورد آنها صورت گرفته است. تجهیزات هاپتور مشتمل بر هفت جفت قلابک حاشیه‌ای و یک تا دو جفت قلاب که بین آنها یک تا دو رابط وجود دارد، یاد برخی گونه ها وجود ندارد (۹،۲۵).

سر در انتهای قدامی دارای غدد سری و مجاری مربوط به ۳-۱ جفت لب است. اکثر گونه‌ها دارای ۲ و یا بندرت ۱ جفت لکه چشمی هستند (۷ گونه در آبهای شیرین هندوستان فاقد لکه چشمی هستند که در دوران لاروی چشم دارند)

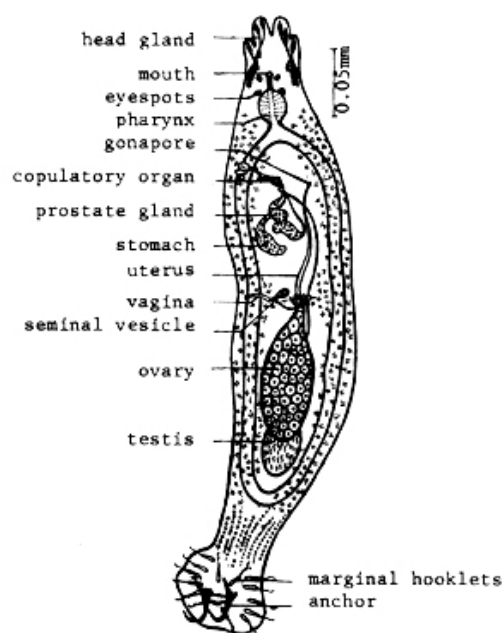
روده فاقد انشعاب و کور است اندام جفتگیری کیتینی و شامل یک لوله و قطعه ضمیمه است ویتلاریا جفت بوده فاقد رحم و فقط دارای اووتیپ که در هر مقطع زمانی فقط یک تخم دارد.

این خانواده انگل ماهیان استخوانی آب شیرین و دریایی است.

جنس داکتیلوژیروس *Dactylogyrus*, Diesing 1850

این جنس دارای ۷ جفت قلابک حاشیه‌ای، یک جفت قلاب میانی و ۲-۱ رابط می‌باشد، ۲ جفت لکه چشمی

و غدد ویتلین محوطه شکمی این انگل را از سایر جنسها جدا می‌کند.



شکل ۱۶-۱- شکل شماتیک

داکتیلوژیروس (۵۲)

ضایعات حاصله از داکتیلوژیروس که در بحث علایم و اثرات بالینی ناشی از منورنیازیس گفته شد، در عفونتهای شدید باعث از بین رفتن رنگ طبیعی آبششها شده که با توجه به گونه انگل تغییر رنگ در محل بخصوص از فیلامانهای آبشش دیده می‌شود. و آبششها بطور کلی کمرنگ و کم خون و بوسیله موکوس ضخیمی پوشیده شده‌اند (۹،۱۲).

انسیروسفالیده (ANCYROCEPHALIDAE, Bychowsky 1937)

طول بدن کرمهای این خانواده بین ۰/۱ تا ۲ میلیمتر است در قسمت قدامی دارای ۳-۲ جفت غده پرماند و در اغلب موارد ۲ جفت چشم دارند دارای ۷ جفت قلابک حاشیه‌ای و ۲ جفت قلاب میانی هستند که توسط ۲ رابط مشابه به هم متصل شده‌اند.

انگل ماهیان استخوانی دریایی و آب شیرین هستند.

جنس سیلورودیسکوئیدس *Silurodiscoides* : گونه‌های این جنس شباهت زیادی به گونه‌های جنس انسیروسفالوس *Ancyrocephalus* دارد اما ۲ تفاوت عمده با انسیروسفالوس دارد :

- در این جنس انتهای بالایی قلابهای پشتی دارای دو زائده است.

- اندازه قلابها و رابط آنها در این دو جنس کاملاً متفاوت است، ضمن اینکه در جنس ماهی سیلوروس (گره

ماهی) یافت می‌شود (مشابه جنس انسیلودیسکوئیدس *Ancylodiscoides*) که چهار قلاب در جنس انسیلودیسکوئیدس دو به دو مشابه یکدیگر هستند و در ماهیان دیگر یافت میشوند (۹).

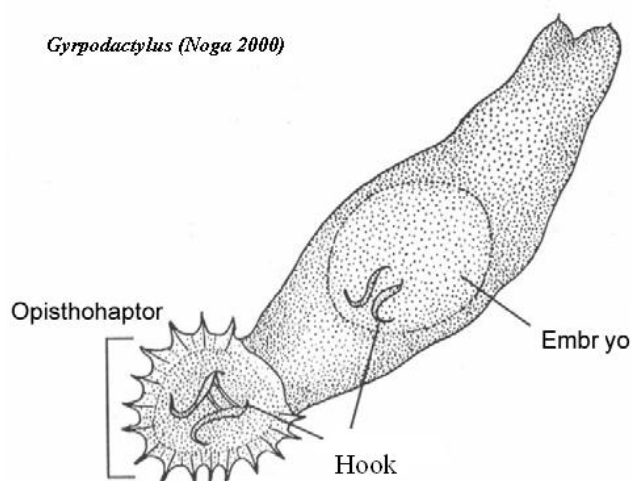
ژیروداکتیلیده (GYRODACTYLIDAE, Beneden and hesse, 1863/ Cobbold, 1864(۲۵))

انگلهای کوچک و زنده‌زا که از ۱ تا ۳ نسل ممکن است در یک انگل بالغ مشاهده شود. هاپتور دارای ۱۶ قلابک حاشیه‌ای و ۲ قلاب میانی (در موارد استثنایی ممکن است نباشد) و معمولاً ۱ یا ۲ رابط کتینی به منظور باز نگهداشتن قلابها وجود دارد. در ناحیه قدامی واجد دولب سفالیک (سری) هستند اعضای این خانواده فاقد چشم هستند بیضه گرد و تخمدان V شکل دارند.

انگل سفالوپودا و ماهیان استخوانی در آبهای شور و شیرین هستند.

جنس ژیروداکتیلوس *Gyrodactylus*, Nordmann 1832

این جنس بواسطه بدن شفاف (عدم وجود غدد ویتلین) و جنین آنها که موقعیت میانی دارد به طور مشخص از سایر جنسهای منورنه‌آ قابل تفریق است. تعداد قلاب و قلابک و رابطها مشابه خانواده می باشد (۲۵، ۱۲، ۹).



شکل ۱۷-۱-شکلاتیک ژیروداکتیلوس (۳۸)

در قسمت میانی جنین و دو قلاب و در قسمت پایینی، اندام اپیستوهاپتور مشاهده میشود.

- علایم و اثرات بالینی ناشی از منورنیازیس

ماهیان آلوده در آب شیرین دارای علایم بیحالی، شنا نزدیک سطح آب و در اطراف استخر، کاهش اشتها، افتادن در کف و صید شدن راحت می باشند.

مناطق از پوست که کرمها حمله کرده اند، فاقد فلس بوده و ممکن است دارای تراوش یک مایع سروزی صورتی رنگ باشد. آلودگی سنگین آبششی باعث بیماری تنفسی می شود. آبشش ممکن است رنگ پریده و میزان تنفس کاهش یابد. بلعیدن هوا در سطح آب و گاهی زجر تنفسی شدید، دیده می شود.

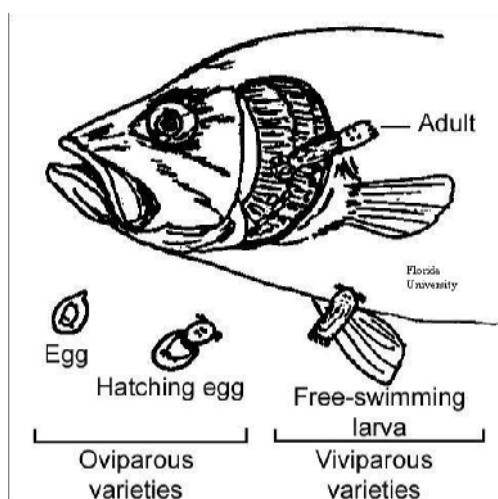
تعداد زیاد منورنه آ روی پوست و آبشش همراه با عفونت ثانویه توسط باکتری و قارچ روی بافتهای آسیب دیده ممکن است منجر به مرگ و میر شود (۹،۱۲،۳۸). عفونت ناشی از آنها می تواند برای ماهیهای جوان خطرناک باشد، اما برای ماهی های بالغ سالم و بزرگ چندان خطرناک نیست. ظاهراً وقتی ماهی ها رشد می کنند در مقابل این کرمها مقاوم می شوند (۱۲).

- چرخه زندگی و انتقال

انتقال منورنه آ از ماهی به ماهی دیگر احتمالاً به وسیله تماس مستقیم صورت می گیرد. منورنه آ چرخه زندگی مستقیم دارند (عدم نیاز به میزبان واسط برای تولید مثل) (شکل ۱۵-۱). بالغین هرمافرودیت اند یعنی هر موجود هم ساختارهای تولید مثلی نر و هم ماده را دارد. تخمهای منورنه آ در انواع تخمگذار نسبتاً بزرگ و شکل آنها متغیر است.

این منورن‌ها تخم‌ها را به داخل آب رها می‌کنند و یا اینکه در اشکالی که واجد برآمدگی یا قلاب هستند، تخمها به محوطه دهانی، پوست یا آبشش ماهیان می‌چسبند. طول رشد جنین وابسته به دمای آب است. پس از رشد جنینی، لاروهای دارای شنای آزاد با نام انکومیراسیدیا از درپوش موجود در یک قطب تخم خارج و در آب رها می‌شوند. لاروها در زیر رده مونوپایستوکوتیله آ به طور ناقص و در زیر رده پلی اپیستوکوتیله آ به طور کامل از مژه پوشیده شده‌اند. لاروها دارای اشکال تکامل نیافته حلق، روده، سیستم عصبی و سیستم ترشحاتی، غدد سری، ۲ تا ۴ لکه چشمی و قلابکهای حاشیه‌ای هستند و تفاوت شکلی واضحی با موجود بالغ دارند. در صورت عدم دستیابی به میزبان مناسب و یا اندام حساس می‌میرند و چرخه زندگی انگل متوقف می‌شود (۹).

در منورنهای زننده زاء، جنین در داخل رحم کرم بالغ شکل گرفته و قبل از تولد، جنین نسل سوم و یا حتی نسل چهارم در بدن جنین تشکیل می‌شود. لاروهای زننده در آب رها می‌شوند و بزودی می‌توانند به همان میزبان، مانند والدشان حمله کنند، یا بوسیله آب به میزبان دیگری منتقل شوند. سیکل زندگی مستقیم می‌تواند منجر به انفجار جمعیت آنها در سیستم‌های پرورشی و باعث بیماریهای کلینیکی شود (۹، ۱۲).



شکل ۱۵-۱ چرخه زندگی

منورن‌ها (۴۱)

این کرم ها معمولاً میزبان های ویژه ای را انتخاب می کنند به طوریکه تنها گونه های نزدیک ماهی ها را مبتلا می کنند. در مخازن پر جمعیت مربوط به جفت گیری ماهی ها، کرم آبشش به طور فزاینده ای تکثیر می شود و در طی چند هفته موجب کشته شدن کل ماهی های جوان خواهد شد(۱۲).

- پیشگیری و محافظت

بهترین راه مدیریت منوژنه آ، ممانعت از ورود انگلها به محیط جدید حاوی ماهی است. این مساله توسط پیگیری دستورالعمل قرنطینه، می تواند اجرا شود. اگر قرنطینه موجود نباشد، یک روش ساده جهت کاهش ورود منوژنه آ مانند سایر انگلهای خارجی، غوطه ور کردن ماهی در آب شیرین یا شور - بسته به گونه ماهی - است. ماهیان آب شور را جهت حذف تعدادی انگلهای خارجی، می توان در آب شیرین و ماهیان آب شیرین را در آب شور غوطه ور کرد. این عمل خطر انتقال انگلها را کاملاً برطرف نمی کند اما به کاهش تعداد آنها کمک میکند.

در شرایط معمول، ماهی باید نهایتاً ۳ هفته قبل از ورود به محیط جدید قرنطینه شود. گرچه طول مدت قرنطینه در ماهیان به دمای آب، انگل هدف و اندازه و نوع ماهی مرتبط است. در قرنطینه نمونه برداری از آبشش و پوست اجرا می شود. از انگلهای شناخته شده با لام مرطوب می توانند سریعتر شناسایی، درمان و حذف شوند. البته درمان پیشگیری کننده با یک طیف وسیع انگل کشی مانند فرمالین یا پرمنگنات پتاسیم باید انجام شود. سیستم قرنطینه باید ساده بوده تا ماهیها به آسانی جهت مشاهده قابل دسترس باشند، آب به راحتی تعویض و درمان انجام شود(۳۸).

اهمیت اقتصادی

هم اکنون یکی از شایعترین آلودگیها در میان ماهیان پرورشی ایران و جهان آلودگی به انگلهای منوژن است که گونه‌های مختلف منوژن بر گونه‌های متفاوت ماهیان اثرات متغیری دارد. فاکتورهای بوم شناختی، سن میزبان و بیماریزایی انگل و نحوه مدیریت پرورشی و بهداشتی تعیین کننده نسبت و شدت ضایعات است حضور بعضی از این انگلها فصلی است اغلب در زمستان از بین می روند و یا تعدادشان بشدت کاهش می یابد.

همانطور که گفته شد به علت وجود تعادل بین منوژن و میزبان بومی منابع آبی در هنگام معرفی ماهیان جدید به این منابع می باید ملاحظات بوم شناختی گسترش انگلها را مورد توجه قرار داد در غیر اینصورت ممکن است نتیجه عکس از معرفی ماهیان به منابع آبی بدست آید و باعث بروز همه گیری و تلفات سنگین در ماهیان شود(۹).

Subkingdom : Protozoa

– تک یاختگان

متعلق به سلسله پروتیستا و جزء یوکاریوتها هستند پروتوزوآها موجوداتی تکسلولی هستند که همان یک سلول، توانایی انجام اعمال حیاتی بدن را دارد. اولین پروتوزوآهای ماهی در چین شناخته شد که عامل ایجادکننده بیماری لکه سفید در ماهیان پرورشی (ایکتیوفتیریوزیس) بود. بعدها جزو میکسوسپوراها شناخته شدند (۳۵).

– ساختمان

پروتوزوآها تنها با یک پلاسمالما پوشیده شده‌اند که ممکن است شکل آن دائماً متغیر باشد. سلول پروتوزوآ دارای یک هسته یا بیشتر، یکسری اندامکهای سلولی شبیه یوکاریوتهای دیگر و اندامکهای خاصی برای انجام اعمال حیاتی مانند حرکت و گرفتن غذا و یا قابل استفاده در مراحل حمله به اندامهای میزبان می‌باشد. هسته پروتوزوآها، هسته یوکاریوتی و به اشکال مختلف است. شکل معمول و غالب آن، هسته وزیکولار با یک هستک (به ندرت چند هستک) با نام اندوزوماست (۱۷، ۱۰).

در سلول پروتوزوآها میکروفیلamentهایی وجود دارد که بعضی از این رشته‌ها در مژه‌داران مسئول انقباض پذیری بدن هستند. اندامکهای سلولی غشادار مانند شبکه اندوپلاسمیک، اجسام گلژی، میتوکندری (اندامکی است حاوی آنزیمهای اکسیداسیون فسفریلاتیو و سیکل‌تری کریوکسیلیک اسید، که ممکن است در گروههای انگلی نباشد)، انواع مواد مختلف ذخیره‌ای که از خصوصیات یوکاریوتهاست، در پروتوزوآها هم موجودند و جهت اعمال خاصی تغییر یافته‌اند. موکوسیستها، وزیکولهای شبه کیسه‌ای در مژه‌داران و تارکداران هستند و مواد آن

برای تشکیل دیواره کسیت در پروتوزوآهای کیست‌دار استفاده می‌شود. مراحل کیستی شدن در چرخه زندگی بسیاری پروتوزوآها به خصوص انگلها که

مرحله عفونی آنها باید تا انتقال به میزبان جدید باقی بمانند، اجباری است (۳۵).

- تنظیم اسمزی و دفع

پروتوزوآهای آب شیرین با زندگی آزاد به طور مداوم از محیط آب جذب می‌کنند (چون هیپرتونیک تراز محیط آب هستند). این واکوئله‌ها در پروتوزوآهای دریایی و انگلی مانند *Trichodina* و *Ichthyophthirius* نیز با وجود اینکه در محیط‌های ایزوتونیک زندگی می‌کنند وجود دارند (انقباض واکوئله‌ها آهسته تراست) مواد زائد سلول مانند آمونیاک، لاکتات، پیرووات و سایر مواد نیز از طریق واکوئله‌های انقباضی دفع می‌شوند. در پروتوزوآهای بدون این واکوئله‌ها مواد زائد به طور مستقیم به محیط دفع می‌شوند (۳۵).

- تغذیه

دو شکل تغذیه در پروتوزوآها وجود دارد. شکل اتوتروفیک (توسط فتوسنتز) و شکل هتروتروفیک (ساخت مواد آلی از مواد دیگر). گرفتن غذا در هتروتروفها شامل مکانیسمهای انتشار و انتقال فعال است. ذرات غذایی و مواد محلول توسط اندوسیتوز (شامل پینوسیتوز و فاگوسیتوز) از سلول عبور می‌کنند. در پروتوزوآهایی که سیتوستوم دارند (مثل *Ichthyophthirius*) موقعیت آن در جهت یابی سلول نقش دارد (۳۵ و ۹).

- حرکت

پروتوزوآها به وسیله پای کاذب، تاژک و مژه و یک حرکت خاص سرخوردن حرکت می‌کنند. تعداد مژه‌ها از تاژکها بیشتر است. در انواع انگل خارجی، در شنای آزاد، مهاجرت و مراحل عفونیشان مهم است. مثلاً

فتوتاکسی در ترونتهای آزاد *Ichthyophthirius multifiliis* در لایه های بالایی ستون آب اهمیت دارد. مکانوتاکیسم (جریان آب) نیز در مژه داران مختلف در جستجوی میزبان مناسب مهم است (۳۵).

- تولیدمثل

میتوز در پروتوزوآها متفاوت است. اغلب غشای هسته در طول میتوز باقی می ماند. سانتیریولها ممکن است وجود نداشته باشند. دوک دوقطبی میتوزی، شامل دونیمه است که در خارج یا داخل غشای هسته متراکم شده اند (میوز در پروتوزوآها نشان دهنده مراحل جنسی است). تقسیم سلولی ممکن است جنسی یا غیرجنسی و در بعضی گونه ها به طور متناوب در چرخه زندگی انجام می شود.

روش معمول تولیدمثل غیرجنسی، تقسیم دوتایی است. اشکال دیگر تولید مثلی غیرجنسی، شامل اسپوروگونی و روش جوانه زدن است. تولیدمثل جنسی بوسیله تقسیم ژنتیکی هسته انجام می شود (۱۰، ۱۷، ۳۵).

Phylum: **Ciliophora**, Doflein 1901

شاخه مژه داران

- ساختمان

پروتیستهای سازمان یافته ای هستند که سلولشان توسط مژه پوشیده شده است. مژه ها مجموعه ای از شبکه های فیبریلی هستند که توسط جسم پایه ای مژه ها به هم متصلند (طولی و یا مورب). از نظر ساختار و مکانیسم حرکت مشابه تاژکها ولی متراکم و کوتاهتر هستند. سیتوپلاسم آنها به اکتوپلاسم و اندوپلاسم تمایز یافته است.

شکل ساده معمول دهان ، سیتوستوم است که در سطح بدن به شکل راسی و گرد یا جانبی و مورب باز

می شود و با عنوان سیتوفارینکس تا سیتوپلاسم کشیده می شود.

مژه داران هسته های دوتایی دارند، یک تا چند هسته کوچک دیپلوئید (فاقد RNA) و یک تا چند هسته بزرگ

نباتی پلی پلوئید و دارای RNA. تقسیم غیرجنسی آنها اغلب از نوع تقسیم دوتایی و تولیدمثل جنسی توسط

لقاح است (۳۵).

- چرخه تکاملی

این چرخه در بین گونه ها متفاوت است. اغلب مژه داران با روش دوتایی شدن ساده عرضی تقسیم می شوند. در

بعضی روش جوانه زدن (داخلی یا خارجی) نیز معمول است. غالب مژه داران در شرایط نامطلوب کیست تشکیل

می دهند. این کیستهای مقاوم دیواره های محکم یک یا ۲ لایه از مواد ژلاتینی دارند که توسط موکوسیست ها

تولید می شوند. اما در بعضی مانند *Trichodina* هرگز کیست تشکیل نمی شود.

- تغذیه

مژه داران مهاجم به ماهیها همه فاگوتروف هستند و از ذرات غذایی درون آب یا سلولهای میزبان و یا غذای

میزبان جهت تغذیه استفاده می کنند.

– انتشار

مژه‌دارانی که انگل خارجی هستند معمولاً انگل معمول ماهیان محسوب می‌شوند. بعضی مانند *Ichthyophthirius multifiliis* ویژگی میزبانی ندارند و اغلب ماهیان استخوانی آب شیرین را آلوده می‌کنند (۳۵ و ۹).

– طبقه‌بندی

سیستم طبقه‌بندی مربوط به Levine و همکاران (۱۹۸۰) بر پایه ساختار دهانی می‌باشد. اما Kohl (۱۹۳۵) – (۱۹۳۰) حضور مراحل بلوغ و نوع مژه‌های بدنی – هولوتریشها، کونوتریشها، پری‌تریشها، اسپیروتريشها و سکتوریا – را مبنا قرار داد که روش آسانتری می‌باشد. بعد از آن سیستم‌های دیگری نیز مانند سیستم Levine و Small (۱۹۸۸) بر پایه ساختار کیتیندهای بدنی پیشنهاد شده است. برای شناسایی گونه‌های مژه‌داران، باید هم نمونه‌های زنده و هم نمونه‌های رنگ‌آمیزی شده در اسلاید به خوبی مطالعه و بررسی شوند (۳۵).

– رده الیگوهایمنوفورا (Class: Oligohymenophorea Puytorac, 1974)

ساختار مژه‌ای دهانی از مژه‌های بدنی است. سیتوستوم در انتهای حفره دهانی به سیتوفارینکس باز می‌شود. بدن بصورت یکنواخت از مژه پوشیده شده است. بیشتر زندگی آزاد دارند و تعدادی موجودات خارجی و یا انگل داخلی هستند.

(Suborder: Ophryoglenina, Canella, 1964)

– زیر راسته اوفریوگلنینا

مژه‌دارانی درشت با چرخه زندگی چند شکلی هستند. حفره دهانی در انتهای یک باز می‌شود (ناحیه پیش‌دهانی) (۳۵).

(Family: Ichthyophthiriidae Kent, 1881)

– خانواده ایکتیوفتیرییده

(Genus: *Ichthyophthirius*, Fouquet, 1876)

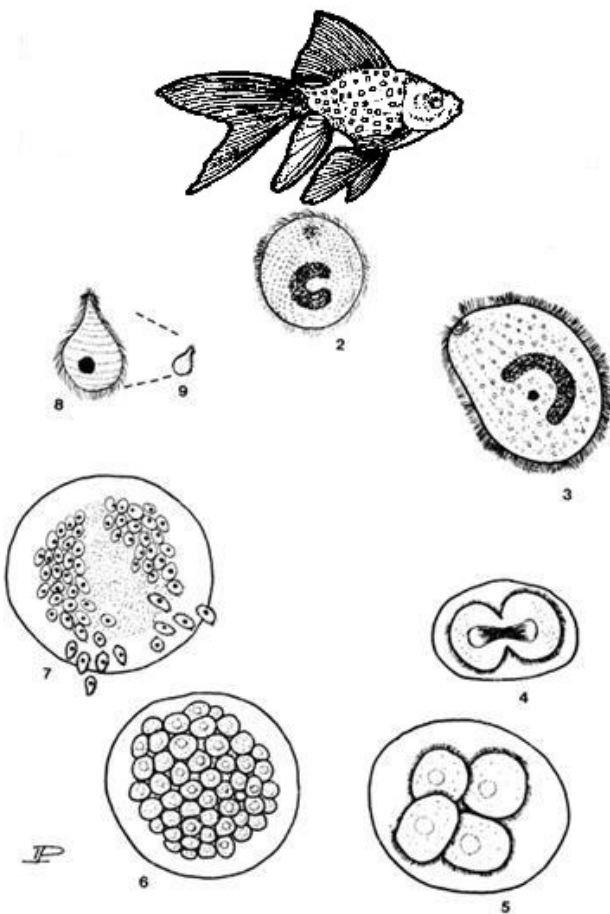
– جنس ایکتیوفتیریوس

در این جنس یک حفره دهانی باموقعیت تحت‌رأسی و ارگانل مژه‌ای دهانی توسعه نیافته وجود دارد. مختص آب شیرین و تنها دارای یک گونه است. *Ichthyophthirius multifiliis* یا Ich یک انگل خارجی خطرناک و معمول در پرورش ماهی آب شیرین و عامل ایکتیوفتیریاژیس یا بیماری لکه سفید است. در واقع تمام ماهیان آب شیرین مستعد به ابتلا به این انگل هستند؛ اگر چه ماهیان بدون فلس نظیر گربه ماهیان آسیب‌پذیرترند و ممکن است تا ۱۰۰٪ دچار تلفات شوند (۴۷،۳۸).

در چرخه زندگی انگل (شکل ۱۸-۱) یک مرحله مهاجرت کوچک، ترونت، که میزبان را آلوده می‌کند، وجود دارد. مرحله تغذیه و رشد بر پوست یا آبشش ماهی تروفونت است. بعد از اینکه تروفونت به اندازه مشخصی رسید از میزبان رها شده و به عنوان یک تومونت روی بستر مناسبی کیست می‌بندد. درون کیست، تومونت یک سری تقسیم ۱۰ تا ۱۱ تایی برای ایجاد تومیت‌های کوچک انجام می‌دهد که دیواره کیست را پاره کرده و مجدداً به شکل ترونت درمی‌آیند.

ترونت عمر کمی دارد و فتوتاکتیک است. همچنین ترونت بوسیله شناسایی اجزاء خون ماهی ممکن است جذب شود. ترونت به پوست و آبشش و در آلودگیهای سنگین به چشمها، اپی تلیوم دهانی و زبان حمله می کند. به محض تماس با سطوح میزبان موکوسیستهای غشادار خود را جهت تشکیل یک پوشش چسبنده چسبناک به اپی تلیوم میزبان تخلیه می کند. در مدت ۵ دقیقه توسط پاره کردن چندین سلول به بافت داخل می شود (بوسیله ترشح هیالورونیداز). در عمق زیر اپی تلیوم یا در اپی درم قرار گرفته و علیه افزایش شوری یا داروها محافظت می شود (۳۵ و ۹).

(تشخیص نیز بر پایه مشاهده انگل در زیر میکروسکوپ از طریق لام مرطوب پوست یا آبشش می باشد چرخه زندگی این انگل پیچیده است بطوریکه مراحل را در روی بدن میزبان و مراحل را نیز در محیط آبی می گذراند)



شکل ۱۸-۱. چرخه زندگی انگل ایک:

۲- تروفوزوئیت ۳- تروفوزوئیت بالغ

۴ و ۵- تقسیمات تومونت

۷- تومیتها در حال خروج از کپسول تومونت

۸ و ۹- تومیت عفونی (۵۲).

در طول دوره رشد در بافت میزبان، تروفونت به سائز بالای ۱ میلیمتر می‌رسد. بوسیله یک مرحله دوتایی شدن پیچیده، کیستی‌ها به بیش از ۲۰۰۰ تا تکثیر می‌شوند. تروفونتها در سطح بافت پوست نسبت به اندازه‌ای که هستند، بزرگتر به نظر می‌رسند. چون چندین عدد از آنها در یک سوراخ هستند. بعد از یک دوره رشد حدود ۷ روز در 22°C تروفونت بزرگ با سیتوپلاسم پر از ذخایر چربی، گلیکوژن و پروتئین بطور فعال بافت میزبان را ترک می‌کند، روی بستر مناسب قرار می‌گیرد، موکوسیستهایش را تخلیه کرده و یک ماده شفاف ۲ لایه که کیستی ژلاتینه است، ترشح می‌کند. تومونت درون کیست شروع به تقسیم دوتایی کرده و بسته به اندازه و دمای محیط از ۲۵۰ تا بیش از ۲۰۰۰ تومیت کوچک تولید می‌کند. به محض اینکه تومیتها دیواره کیست را پاره کرده تبدیل به ترونت می‌شوند. طول دوره مراحل چرخه زندگی، اندازه و تعداد آنها بستگی به دمای محیط دارد. ترونت در دمای زیر $2-3^{\circ}\text{C}$ یا بالای 30°C قابلیت تبدیل به تومونت را ندارد. در 3°C حدود ۳ ماه تا رسیدن به مرحله‌ای با اندازه ۱ میلیمتر یا بیشتر طول می‌کشد و در 7°C حدود ۲۰ روز، در $13-15^{\circ}\text{C}$ حدود ۱۲ روز، در $18-20^{\circ}\text{C}$ حدود ۷ روز و در $23-24^{\circ}\text{C}$ حدود ۳-۶ روز.

در دمای $23-24^{\circ}\text{C}$ عمر ترونتها به بیش از ۳۰ ساعت تجاوز نمی‌یابد. ۱۲ ساعت پس از تفریخ، عفونت‌زایی آنها حدود ۳۴ درصد است و بعد از ۲۰ ساعت به ۱ درصد کاهش می‌یابد (۹، ۴۷).

بیماری‌زایی: اولین علامت آلودگی سنگین (۳ روز پس از آلودگی در 22°C)، بیقراری است. بعضی از ماهیان اغلب حالت پرش دارند و به سطح می‌یابند. سپس (۷-۴ روز بعد از آلودگی) اپی‌تلیوم و موکوس شروع به ضخیم شدن می‌کند. بعد از ۸-۱۲ روز، رگهای سطحی پوست از بین می‌روند. لکه‌های سفید (تروفونتهای بزرگ) بر روی کل بدن ظاهر می‌شوند. در روزهای ۱۴-۱۲، حرکت ماهی آهسته شده، باله‌ها شروع به پوسیدگی

کرده و پوشش موکوس ضخیم و تکه تکه می شود. پوست شروع به ساییدگی کرده، آبششها رنگ پریده، چشمها فرورفته و ماهی به سختی حرکت می کند. فلسها ممکن است جدا شده و در روزهای ۲۶-۲۰ ماهی می میرد. در محل نفوذ ترونت به داخل سطح بافت ابتدا یک نکروز کوچک در موضعی رخ داده، تغییرات نکروز افزایش یافته و منجر به رشد حجم تروفونت می شود. حرکت ساینده تروفونت در بین سلولها، حفرات کوچک، اختلالات مویرگی و تغییرات دیستروپی وابسته به آن ایجاد می کند.

واکنش مکانیکی تروفونت، مسئول آسیب بافتی است. در پوست و آبشش، تغییرات کاهنده اپی تلیوم رخ می دهد. در آبشش، هایپرپلازی اپی تلیال مشخص تری وجود دارد. سلولهای موکوسی در پوست و آبشش تکثیر می یابند. در عفونتهای سبک، ترمیم اتفاق می افتد، در حالیکه در آلودگیهای سنگین و عفونت مجدد اپی تلیوم آبشش به یک توده نکروز تبدیل شده و ظرفیت تنفسی کاهش می یابد. ضایعات پوستی بر تنظیم اسمزی تأثیر گذاشته و نقص آن احتمالاً یکی از دلایل اصلی مرگ در ایکتیوفتریازیس است. گواهی دال بر ضایعات در اندامهای داخلی ماهی مانند نکروز کبد یا تغییرات سیستم هماتوپویتیک در اثر این بیماری، تاکنون وجود ندارد (۳۵ و ۹).

درمان ایکتیو فتیریازیس

درمانهای مختلفی برای این انگل پیشنهاد شده است: نمک طعام، مالاشیت گرین، فرمالین، محلول لوتکس (۱۵ پی پی ام فرمالین و ۰/۵ پی پی ام مالاشیت گرین)، پرمنگنات پتاسی، متیلن بلو با غلظت ۳-۱ پی پی ام به مدت ۱۰-۵ دقیقه.

البته حمام نمک طعام بدلیل سهل الوصول بودن، ارزانی و خطرات جانبی کم پیشنهاد می شود: حمام ۲۰۰۰ پی پی ام به مدت چند روز، ۲۵۰۰ پی پی ام به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه ۳۰-۲۰ گرم در لیتر به مدت یکساعت تکرار آن برای چند روز موفقیت آمیز است.

فرمالین نیز به عنوان یک ماده شیمیایی علیه ایک استفاده میشود؛ غلظت ۲۵۰-۱۶۰ پی پی ام به مدت یکساعت و تکرار آن با موفقیت بکار می رود. (در حین حمام از هواده باید استفاده شود) (۹).

– راسته موبیلینا (Order: **Mobilina**, Kohl 1933)

مژه های بدن بطور موقت بوسیله قسمت مرکزی مقعر چسبنده دیسک می توانند به بستر حمله کنند. دیسک

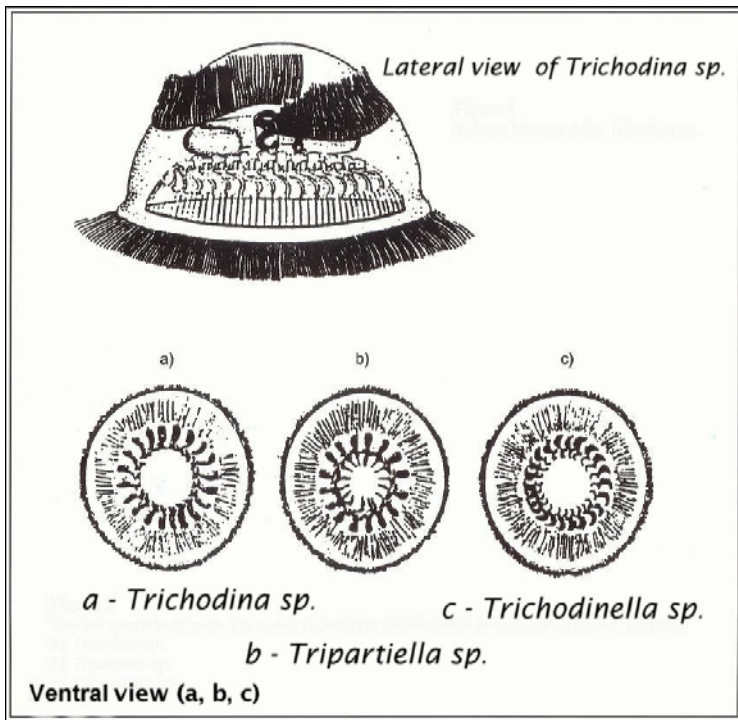
می تواند منقبض شود و عمل آن مانند بادکش است. در قسمت بالای دیسک ۳ حلقه مژه دار قرار دارد، ۲ تا از

آنها متحرک و یکی مژه های غیرمتحرک حاشیه ای. این راسته کیست تشکیل نمی دهند. انتقال مستقیم توسط

شنای موجود مژه دار صورت می گیرد. تنها اعضای یک خانواده انگل ماهیها هستند (۳۵).

خانواده تریکودینیده

(Family: **Trichodinidae** Raabe, 1959)



ساختمان دیسک (صفحه) چسبنده شامل حلقه توخالی مخروطی با زوایای بعنوان دنتیکل (دندانه) می باشد. قسمت های گریز از مرکز دنتیکل ها که اغلب نیم دایره شکلند blade و قسمت های مایل به مرکز، خار شکلند و thorn نامیده می شوند. دنتیکل ها بوسیله حلقه ای از میله های اسکلتی که میله های شعاعی (radial pins) نامیده می شوند،

به داخل همدیگر وارد شده اند (شکل ۲-۳).

شکل ۱۹-۱- تصویر یک تریکودینا از پهلو (بالا)، تصاویر

۳ گونه خانواده تریکودینیده از سطح شکمی (پایین) (۳۸).

مورفولوژی دیسک چسبنده برای طبقه بندی تعیین کننده است (شکل ۱۹-۱). قسمت های مختلف قابل

اندازه گیری یک دنتیکل شامل: طول thorn، طول blade، طول دنتیکل و عرض قسمت مرکزی است.

پیچهای مژه های نزدیک دهانی (ردیف دندانه ها) نیز برای طبقه بندی مهم است.

برای تعیین گونه لازم است بطور کامل مژه داران بالغ با همه اجزاء دیسک چسبنده مطالعه شوند. خصوصیات

برجسته تر شامل قطر صفحه چسبنده و تعداد دنتیکل ها و خصوصیات کاملتر شامل اندازه های مختلف سلول

مانند تفاوت اندازه در منطقه مژه‌ای نزدیک دهانی (در *Trichodinella* ۱۸۰ درجه، در *Tripartiella* ۲۷۰ درجه و در *Trichodina* ۳۶۰ درجه است) و طول و شکل دنتیکل‌ها می‌باشد.

گونه‌های خارجی تریکودینیدها از میزبان به عنوان بستر مناسب استفاده کرده، روی آن می‌لغزند و به آن موقتاً حمله می‌کنند. آنها از ذرات موجود در آب، باکتریها و ذرات دتریت از سطوح ماهی تغذیه می‌کنند.

در *Trichodina* این تک یاخته مژه‌دار انگلی از انواع پری‌تریش (بخش از سطح بدن از مژه پوشیده شده است) بوده که بیماریهای حاصل از آن تقریباً ملایم و با شیوع و تلفاتی مزمن بروز می‌کند. این انگل عمدتاً در ماهیان ضعیفی که از شرایط بد محیطی رنج می‌برند آشکار شده (تغذیه بد، تراکم بالای ماهی یا یک بیماری دیگر) و بروز می‌کند. شناسایی این انگل از طریق مشاهده زیر میکروسکوپ بوسیله لام مرطوب است (۳۸،۴۷،۵۰). حاشیه تیز غشاء حاشیه‌ای به داخل سطوح اپی‌تلیال سلولها فرو می‌رود. تحریک مستمر آنها و تخریب سلولی و بالاخره نقص در تعادل اسمزی موجب مرگ میزبان می‌شود. ماهیان آلوده رفتار غیر طبیعی، تغییر رنگ، بیحالی، ضعف و لاغری را نشان می‌دهند. هیپرپلازی، دژنراسانس و نکروز سلولهای اپیتلیال در محل هجوم انگل و افزایش سلولهای تولید کننده موکوس، از معمولترین آسیبهای میکروسکوپی هستند. همچنین بدنال این ضایعات حاد، عفونتهای باکتریایی و قارچی به سهولت گسترش می‌یابند که خود باعث تشدید عوارض پاتولوژیک می‌شوند (۹).

در آلودگیهای سنگین حتی ممکن است به داخل آبشش یا بافت پوست نفوذ کنند (یا حتی در رکتوم و کلواک). زمانی که این انگل به اپیتلیوم میزبان چسبید، لبه تیز آن به طور کامل در سلولهای اپیتلیال قرار گرفته و سطح سلول به طرف بخش مکنده انگل کشیده می‌شود. ماهی ضعیف، بیحال است، در سطح آب یا نزدیک ورودی

آب شنا می‌کند و تغذیه آن متوقف می‌شود. تریکودینازیس یک پدیده تکرارشونده در ماهیان جوان است. تریکودینازیس سنگین ممکن است در مزارع ماهیان پرورشی آکواریومها، آب شیرین و حتی آب شور تا ۵۰ درصد ذخایر ماهیان را از بین ببرد. اما بیشتر در جلوگیری از رشد عمل می‌کند. این انگل بخاطر تشابه جنسهای آن بنام تریکودینیدا مطرح می‌شود که تفاوت بین جنسهای آن در شکل و جهت دندانهای (denticles) قرار گرفته در مرکز این انگل و نیز اندازه آنها و خود انگل می‌باشد (۵۰) (شکل ۱۹-۱). گونه‌های جنسهای *Tripartitiella*, *Trichodinella* فقط در آبشش ماهی هستند. اما گونه‌های *Trichodina* هم روی آبشش و هم سطح بدن یافت می‌شوند و *Tripartitiella* و *Trichodinella* شاید پوست را هم درگیر کنند. بعضی از گونه‌های تریکودینید انگل ماهی ممکن است پوست و آبشش لارو دوزیستان را هم آلوده سازد. این موجودات می‌توانند جمعیت تریکودیناها را برای مدت قابل توجهی حفظ کنند. بعضی از گونه‌ها ویژگی میزبانی دارند (مانند *Trichodina reticulata* که مختص ماهی کاراس و گلدفیش است)، در حالیکه بعضی می‌توانند چندین گونه از ماهی‌ها را مبتلا کنند (۳۵ و ۹).

جنس تریکودینا - Genus: *Trichodina*, Ehrenberg, 1838

دنتیکل‌ها قسمتهای مرکزی مخروطی بزرگی دارند با blade های (تیغ) یکنواخت و پهن و اغلب نیم‌دایره‌ای و thorn های مستقیم. اندازه تریکودیناها بین ۱۰۰-۵۰ میکرون متغیر است و تابحال ۱۹۰ گونه از این جنس شناسایی شده است مژه‌های نزدیک دهانی پیچی حدوداً ۳۳۰° تا ۳۶۰° می‌سازد. حدود ۱۱۲ گونه تریکودینا، از ماهیان شرح داده شده است.

تشخیص تعدادی از گونه‌ها با اشکال متفاوت که از ویژگی میزبانی کمی برخوردارند، نیز دشوار است.

نمونه‌هایی از تریکودیناهای معمول شامل:

- انگل‌های خارجی پوست، آبشش و سوراخهای بینی با مرکز تیره در صفحه چسبنده در آب شیرین:

T. perforata, *T. heterodentata*, *T. truttae*, *T. cooperi*, *T. ovonucleata*, *T. pediculus*,
T. rectuncinata, *T. nigra*, *T. valkanovi*, *T. mutabilis*, *T. nobilis*, *T. cubanensis*

- در بعضی گونه‌ها مرکز صفحه چسبنده الگوی خاصی دارد مثلاً در *T. reticulata*، مرکز آن حالت شبکه‌ای

دارد. این انگل دارای ویژگی میزبانی (کاراسیوس کاراسیوس و کاراسیوس اوراتوس) می‌باشد.

- گونه‌هایی با مرکز شفاف در صفحه چسبنده: *T. fultoni* , *T. acuta*

- گونه‌های داخلی شامل: *T. polycirra* , *T. urinaria* , *T. oviducti* (۳۸ و ۳۵ و ۹).



شکل ۲۰-۱- عکس یک تریکودینا در لام

مرطوب (۵۲).

شاخه ماستیگوفورا (Phylum, **Mastigophorea**, Diesing 1866)

اعضای این شاخه دارای فلاژل و یا پای کاذب بوده و اغلب دارای یک نوع هسته هستند.

رده **Dinoflagellida**، انگل بسیاری از بی مهرگان هستند بسیاری از دینو فلاژلاتا تولید سمومی می کنند که

برای ماهی خطرناک بوده و می تواند تلفات سنگینی در ماهیان ایجاد کند.

از میان ۲۰۰۰ گونه شناخته شده، ۱۴۰ گونه زندگی انگلی دارند پنج جنس از این راسته انگل ماهیان هستند که

از میان آنها جنس *Oodinium* در ماهیان کشور گزارش شده است.

رده **Diplomonadida** که دارای یک تا چهار تاژک با قرینه دو طرفی بوده و شامل جنس

Spironucleus و *Hexamita* هستند.

رده **Kinetoplastida** دارای یک یا دو تاژک بوده و شامل جنسهای *Trypanoplasma* ،

Ichthyobodo و *Trypanosoma* ، *Cryptobia*، *Leishmania*، می باشد.

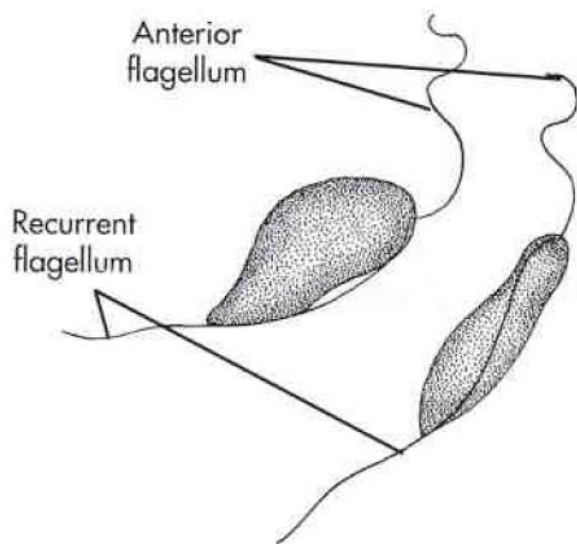
خانواده بودونیده (Family, **Bodonidae**, Hollande 1952)

دارای ۲ تاژک نامساوی کینتوپلاست اغلب منفرد، بزرگ و متراکم است به هر دو شکل زندگی آزاد و انگلی وجود دارند.

جنس/یکتیوبودو / کاستیا *Costia, Ichthyobodo*, Pinto 1928

این انگل تک یاخته را در پوست یا آبشش مبتلا میتوان با لام مرطوب مشاهده کرد. علامت مشخصه این انگل خارجی یک لایه آبی یا سفید روی پوست ماهی است.

دو گونه این جنس بنام *I. necator* (یا *Costia necatrix*) و *I. pyriformis* : انگل خارجی طیف وسیعی از ماهیان آب شیرین و شور هستند که گونه دوم از آزاد ماهیان آمریکا گزارش شده که برخی معتقدند فرقی بین ایندو از لحاظ ریخت‌شناسی نیست ولی گونه اخیر فرم کوچکتر گونه نکاتریکس است (۵۰،۹).



انگل در بخشی از چرخه زندگی خود، زندگی غیرانگلی دارد که در آن شای آزاد داشته و تغذیه نمی‌کند. در مرحله انگلی، ارگانیسم اغلب به باله‌های پشتی و نوک لاملاهای آبشش می‌چسبد (در این مرحله تاژک‌ها دیده نمی‌شوند) در گونه نکاتریکس هر دو دسته ماهیان آب شیرین و شور

شکل ۲۱-۱- نمای یک/یکتیوبودو (۳۸).

مورد هجوم انگل واقع می‌شوند و انگل قادر است شوری تا ۳۴ در هزار آب را نیز تحمل کند (۹).

این انگل یکی از کوچکترین انگه‌های خارجی است که ماهی را مورد تهاجم قرار می‌دهد/یکتیوبودو از انگلهایی است که حتی بچه ماهیان و تخم ماهی را مورد تهاجم قرار می‌دهد. بیماری حاصل از این انگل در محدوده دمایی وسیعی شدت می‌یابد ($2-30^{\circ}$) البته بالای 30° مرگ انگل گزارش شده است گفته شده این انگل با انتقال به آب شور باعث تلفات در آن ماهیان نیز می‌شود. این انگل میزبان مرده را سریعاً ترک می‌کند به همین خاطر برآورد تعداد آنها در مقاطع پاتولوژیک بسیار دشوار است (۳۸).

مورفولوژی و چرخه زندگی ایکتیوبودو

این انگل دارای ۲ تازک که در جهت خلفی - جانبی انگل کشیده شده است (شکل ۲۰-۱). در شکل آزاد، انگل بیضی تا کروی به اندازه متوسط 5×10 میکرون بوده و بوسیله تقسیم دوتایی تکثیر می‌یابد. قبل از آغاز تکثیر ابتدا تعداد تازکها دوبرابر می‌شود که دو عدد کوچک و دو عدد بزرگ است در ادامه این مرحله برخی محققین به اشتباه تعداد تازکها را چهار عدد در نظر می‌گیرند. سیتوستوم در قسمت راست حاشیه سلول باز شده و در نزدیکی محل خروج تازکها یک واکوئل بزرگ قابل انقباض وجود دارد. مرحله انگلی با هجوم انگل به ماهی میزبان آغاز می‌شود و قبل از آن انگل گلابی شکل می‌شود. سپس سیتوستوم بداخل سلول فرو می‌رود (با زوائد انگشت مانند). بنظر می‌رسد، مواد غذایی قبل از ورود به داخل بدن انگل بوسیله ترشحات آنزیمی سیتوستوم آماده هضم می‌شوند.

برخی محققین معتقدند، انگل دارای یک مرحله ساپروفاژی است و به سلولها و فلسهای جدا شده از ماهی چسبیده و از آنها تغذیه می‌کند. تاژکهای انگل علاوه بر اینکه در انتخاب محل چسبیدن نقش دارند با اثر تخریبی بر روی سلولهای پوششی و نابودی آنها، ترشح موکوس آسیب وارده به میزبان را شدت می‌بخشد و نقص تنفسی منتهی به مرگ را باعث می‌شود. شکل کیستیک انگل زمانی که شرایط محیطی نامناسب باشد، بوجود می‌آید و این مرحله به عنوان یکی از منابع عفونت دارای اهمیت است (وجود انگل در تخم کپور ماهیان و لارو آنها نیز گزارش شده است) بنظر می‌رسد که ماهیان

بهبود یافته از یک عفونت به یک ایمنی اکتسابی دست می‌یابند(۹).

دامنه حرارتی زیست انگل در آزادماهیان 16° - 3° است اما، گزارشاتی مبنی بر آلودگی شدید ماهی کپور در دوره زمستان گذرانی در حرارت 2° و ماهیان آکواریومی در 30° سانتیگراد وجود دارد به طور کلی شدت ابتلا ماهیان در آبهای ساکن نسبت به آبهای جاری بیشتر است.

ماهیان مبتلا با آلودگی شدید اغلب سست و بی‌اشتها هستند، ابتدا لکه‌هایی در سطح بدن پدیدار شده که با افزایش تعداد آنها یک لایه خاکستری در سطح پوست و باله‌ها تشکیل می‌دهند، آبششها متورم و ترشحات موکوسی افزایش می‌یابد.

ماهیانی که فقط آبشش آنها آلوده است اغلب سست، بی‌اشتها و ضعیف هستند، ترشحات موکوسی پوست آنها زیاد نبوده و حرکات جهشی ندارند. در اپیدرم سلولهای جامی یافت نمی‌شوند و سلولهای مالپیگی آزاد ماهیان هیپرپلازی شدیدی را نشان می‌دهد. هیپرپلازی شدید در لاملای ثانویه و نیز چسبندگی تیغه‌ها دیده می‌شود.

مرگ و میر ماهیان اغلب بخاطر نقص تعادل اسمزی و رقت خون می‌باشد(۹، ۳۹، ۵۰).

گونه‌های متعددی از این جنس باعث آلودگی و بروز کریپتوبیوزیس در ماهیان پرورشی آب شور و شیرین می‌شوند (انتشار جهانی) تعداد گونه‌هایی که ماهیان را آلوده می‌سازند به ۱۰ گونه می‌رسد. برخی معتقدند حدود ۵۲ گونه شناسایی شده است که از این میان ۵ گونه انگل خارجی پوست و آبشش، ۴۰ گونه انگل خونی و ۷ گونه در لوله گوارش ماهیان زیست می‌کنند. این انگل را میتوان با لام مرطوب تشخیص داد.

یکی از گونه‌های رایج کریپتوبیا *برانشیالیس* است، که در واقع انگل میکرب‌خوار (*bactriovore*) در بین آنهاست. این انگل مشابه انگل تریپانوپلازما (انگل خونی) است که غشای مواج آن کمتر توسعه یافته و بافت هدفش فرق می‌کند

گونه‌هایی هم نظیر کریپتوبیا یوبیلانس (*C. iubilans*) در گرانولومای زیر مخاطی یافت می‌شوند. تقسیم انگل از نوع دوتایی و انتقال آن به شکل مستقیم (در مورد گونه‌های انگل خارجی) و غیر مستقیم بوسیله زالوها (در مورد گونه‌های انگل خونی) است. بطور تقریب در اکثر نقاط کشور حضور انگل در خون و یا آبشش ماهیان گزارش شده است. اما تشخیص از حد جنس فراتر نرفته است. بدلیل مشابهت ساختاری انگل‌های جنس کریپتوبیا و تریپانوپلازما برخی آنها را مترادف یکدیگر می‌دانند و برخی هم گونه‌های انگل خارجی را کریپتوبیا و انگل‌های خونی را تریپانوپلازما می‌خوانند.

کریپتوبیا سالموسیتیکا و ک. بولوکی هر دو انگل خونی هستند و دارای یک مرحله انگل خارجی در چرخه زندگی خود بوده و در سطح بدن زیست می‌کنند این دو گونه زمانی که از خون ماهی‌ها جدا می‌شوند، دارای واکوئل انقباضی می‌شوند. در حالیکه این عضو برای گونه‌هایی که انگل خارجی هستند ضروری است.

وو (۲۰۰۶) جنس کریپتوبیا را به دو جنس زیر تقسیم کرد :

۱- تریپانوپلاسما: دارای چرخه زندگی غیر مستقیم بوده و در خون زیست می‌کنند.

۲- کریپتوبیا: دارای چرخه زندگی مستقیم بوده و در سطح بدن زیست می‌کنند.

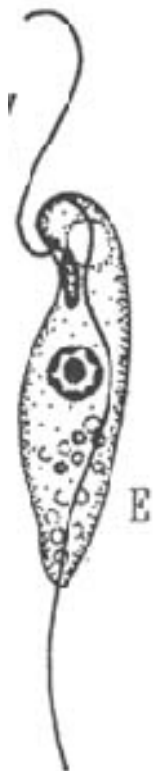
مورفولوژی: انگل دارای بدنی دراز (بیضی و یا نواری شکل) و واجد دو تاژک بوده که هر دو از انتهای

قدامی انگل منشاء می‌گیرند (شکل ۱-۲۲). گونه کریپتوبیا برانشیالیس در حالت زنده ۲۳-۱۴ میکرون، طول

تاژک قدامی ۱۱-۷/۷ میکرون می‌باشد (گلابی) و انگل بوسیله تاژک خلفی آزاد به اپتیلیوم پوست و آبشش

میزبان می‌چسبد. از پنج گونه مهم این جنس تنها گونه کریپتوبیا برانشیالیس انگل پوست و

آبشش می‌باشد و بقیه انگل خونی یا دستگاه گوارش هستند.



شکل ۱-۲۲- نمای یک کریپتوبیا (۵۲).

به طور کلی شدت علایم و تلفات ناشی از آن به عوامل دیگری نظیر درجه حرارت رژیم غذایی و ویژگیهای ژنتیکی ماهی بستگی دارد که باعث ایجاد نوعی مقاومت طبیعی در ماهی می‌شود. اشتهاى کاهش یافته ماهیان بیمار، سبب کاهش پروتئینهای پلاسمای آنها شده که خود به کاهش تولیدمثل انگل و کاهش شدت عفونت منجر می‌شود (۵۰،۹).

پیسین اوودینیوم *Piscinoodinium*, Lom 1981

این انگل تک یاخته ای از رده دینوفلاژلیدا است. گونه های این جنس ماهیان آب شیرین مناطق حاره بویژه ماهیان آکواریومی را آلوده می‌سازد. تروفونت انگل گلابی شکل یا کیسه ای به ابعاد 96×12 میکرون است. چرخه زندگی در طول ۱۴-۱۰ روز در شرایط مطلوب کامل می‌شود. دمای مطلوب برای گونه پیلولار، 25°C - 23°C که برای تولید اسپور ۷۰-۵۰ ساعت زمان لازم دارد و در 17°C - 15°C این زمان به ۱۱ روز می‌رسد. در مورد گونه لیمنتیکوم نیز کاهش دما باعث طولانی شدن چرخه زندگی می‌شود. عامل بیماری مخملک آب شیرین (Velvet disease) است و بیشتر گزارشات در ماهیان آکواریومی در امریکای شمالی (*P. limneticum*) و اروپا (*P. pillulare*) و بعلاوه در ماهیان خوراکی مالزی می‌باشد (۳۸). این انگل می‌تواند ماهیان جوان را ظرف ۱ تا ۲ هفته تلف کند (در ماهیان بزرگتر ظرف چند ماه) از علایم بیماری با این انگل می‌توان به ایجاد لایه درخشان و زردرنگی در پوست که باعث افزایش ترشح موکوس، تیرگی رنگ پوست، اختلال تنفس (در آبشش) و بی اشتها می‌شود، اشاره کرد.

چرخه زندگی این انگل مشابه فرم آب شور (/وودینیوم) می باشد.

درمان این انگل چه در آب شور چه آب شیرین مشابه است. ابتدا توصیه می شود دما تا $27^{\circ} - 24$ بالا رفته (برای اینکه سیکل زندگی سریعتر کامل شود) و سپس به مدت ۲ هفته آکواریوم را از ماهی خالی کنیم، ضمناً سعی شود، نور به آکواریوم نرسد.

استفاده از حمام طولانی نمک (یک قاشق چایخوری در ۵ گالن آب) که برای پیشگیری استفاده می شود. البته سولفات مس هم از داروهای مؤثر است ولی کارکردن با این ماده غیر قابل پیش بینی است (در آب سبک یا اسیدی خطرناک است) (۲۲،۳۸).

فصل دوم

مواد و روش ها

۱-۲- مواد لازم:

آکواریوم و تجهیزات آن (پمپ، دماسنج و...)، لام و لامل، میکروسکوپ (LABOVAL 4)،

استریو میکروسکوپ (لوپ) (SA iran, N-180)، دوربین دیجیتال،

میکروسکوپ فیلمبرداری (Sony, SSC-DC80P- microscope digital camera)،

نرم افزار اندازه گیری (Axiovision (Carl Zeiss Vision AxioVision LE Rel. 4.5 و مواد مصرفی نظیر

گیمسا، آمونیوم پیکرات، کارمن، گلیسرین، متانول، اتانول و فرمالین ده درصد).

۲-۲- ماهیان مورد بررسی: چهار گونه از ماهیان زینتی معمول و پرفروش در بازار ایران، شامل:

گلدفیش، گورامی دارف، پلاتی وکت فیش

۳-۲- نمونه گیری، نگهداری نمونه ها و زمان نمونه برداری: تعداد ۴۰۰ عدد ماهی زنده

از ۴ گونه فوق الذکر، (از هرگونه ۱۰۰ عدد) که از ناحیه جنوب شرقی آسیا وارد شده بودند به منظور بررسی آلودگی انگل‌های خارجی آبشش مورد مطالعه قرار گرفت. ماهیان نمونه برداری شده، جدا از ماهیان موجود دیگر نگهداری شدند.

تعداد ۱۰-۵ نمونه از هر محموله وارداتی در زمان قبل از عرضه و یا نگهداری در محلولهای درمانی و شیمیایی، با همان آب (کشور صادر کننده) اولیه و در کیسه‌های نایلونی جداگانه به آزمایشگاه انتقال داده می‌شد. پس از ورود نمونه ها لازم بود در آزمایشگاه (دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران) پس از همدمایی آب به آکواریومی که دارای آب چاه بود منتقل شوند.

زمان نمونه برداری بین آذر ماه ۱۳۸۶ تا مهرماه ۱۳۸۷ بود.

۳-۱- بررسی ظاهری ماهی: برای شروع ماهی ها از لحاظ ظاهری (پوست، باله و آبشش) مورد

بررسی قرار گرفته و موارد غیر طبیعی نظیر تورم، تغییر رنگ و پرخونی ثبت گردید.

۴-۱- تهیه لام مرطوب: ابتدا از آبشش های

هر نمونه، لام مرطوب تهیه و در زیر میکروسکوپ مشاهده گردید. از آنجا که لام مرطوب دقت بالایی در یافتن انگل های مورد نظر ندارد، لذا پس از بررسی لام های مرطوب و برای بازرسی دقیقتر، همه کمان های آبششی مورد بررسی قرار گرفتند. برای این منظور ابتدا ماهی با ضربه بیهوش و سپس با تخریب نخاع کشته می شد.



شکل ۱-۲- تهیه لام مرطوب و تصاویر

سپس با برداشت سرپوش آبششی، تک تک کمانهای آبششی ابتدا با لوپ و بعد با میکروسکوپ مورد بررسی دقیقتر قرار گرفتند. تاریخ نمونه برداری، گونه ماهی و تعداد انگلهای موجود در هر کمان آبششی یا کل آبشش ثبت گردید.

۶- شناسایی انگل ها: بامشاهده انگلهای مختلف خارجی در آبشش، ابتدا از هر مورد تصویربرداری و

سپس توسط روش های استاندارد انگل شناسی زیر، تثبیت و رنگ آمیزی می شد. در پایان برای شناسایی از کلید های شناسایی استفاده گردید.

بررسی مورفولوژیک انگلها : با استفاده از خصوصیات ریخت شناسی و برخی اندازه گیریها و با کمک

کلیدهای تشخیصی Bykhovskaya , Pavlovskaya (۱۹۶۴)، Woo (2006) و جلالی (۱۳۷۷) خانواده، جنس و نیز برخی گونه ها شناسایی شدند.

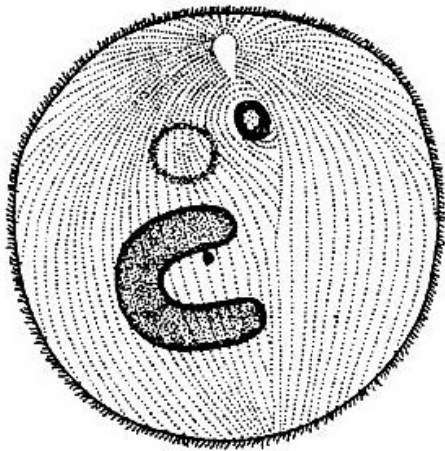
برای بررسی تک یا ختگان وقت زیادی لازم است بویژه در مواردیکه تعداد انگل زیاد نیست. بخاطر حرکات سریع آنها ممکن است از دید ما مخفی بمانند و از صفحه میکروسکوپ مرتباً خارج شوند(۶).

برای شناسایی تک یا خته ها، موارد زیر حائز اهمیت هستند:

* انگل /یکتیوفتیریوس : تمام سطح بدن از مژه پوشیده شده است و انگل، یک هسته بزرگ

(ماکرونوکلئوس نعل اسبی) و حداقل یک هسته کوچک (میکرونوکلئوس گرد) دارد. انگل به شکل کروی تا

بیضی و به قطر ۰/۰۵ تا ۱ میلیمتر و واجد سیتوستوم در یک سوم قدامی بدن است(۹)(شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲- تصویر شماتیک انگل ایک (۵۲)

* انگل تریکودینا: مورفولوژی دیسک چسبنده برای طبقه‌بندی تعیین‌کننده است. برای تعیین گونه، لازم است بطور کامل مژه‌داران بالغ با همه اجزاء دیسک چسبنده مطالعه شوند. خصوصیات برجسته‌تر شامل قطر صفحه چسبنده و تعداد دنتیکل‌ها و خصوصیات کاملتر شامل اندازه‌های مختلف سلول مانند تفاوت اندازه در منطقه مژه‌ای نزدیک دهانی (در *Trichodinella* ۱۸۰ درجه، در *Tripartiella* ۲۷۰ درجه و در *Trichodina* ۳۶۰ درجه است) و طول و شکل دنتیکل‌ها می‌باشد (شکل ۲-۳ و ۲-۴). قسمت‌های مختلف قابل اندازه‌گیری یک دنتیکل شامل: طول *thorn*، طول *blade*، طول دنتیکل و عرض قسمت مرکزی است. اندازه

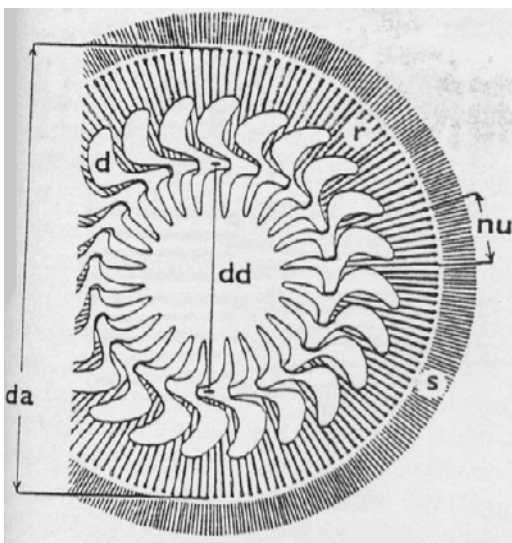
تریکودیناها نیز بین ۱۰۰-۵۰ میکرون متغیر است.

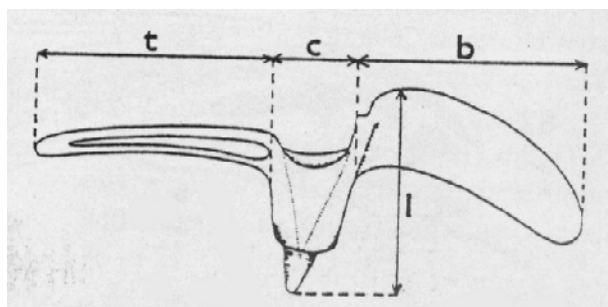
شکل ۲-۳- نمای کلی *Trichodina* (۳۵،۵۲)، d = دنتیکل

dd = قطر حلقه دنتیکلی، da = قطر صفحه چسبنده

r = میله‌های شعاعی، s = میله‌های غشای حاشیه‌ای

nu = تعداد میله‌های شعاعی به ازای هر دنتیکل



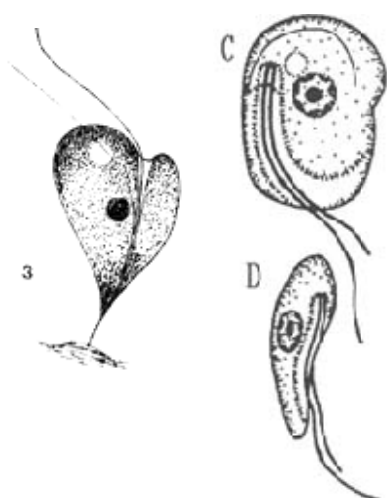


شکل ۴-۲- اجزای مختلف یک دنتیکل از پهلوی

(۳۵،۵۲)

t = طول thorn c = عرض قسمت مرکزی

b = طول blade l = طول دنتیکل



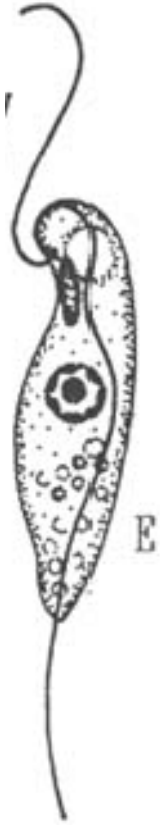
* انگل / یکتیوبودو : شناسایی این انگل بر اساس خواص

مورفولوژیک و مورفومتریک می باشد. انگل بیضی تا کروی به اندازه

متوسط ۵ تا ۱۰ میکرون میباشد (۹).

شکل ۵-۲ (۵۲): نمای شماتیک / یکتیوبودو؛

C, 3- نمای مقابل D- نمای جانبی.

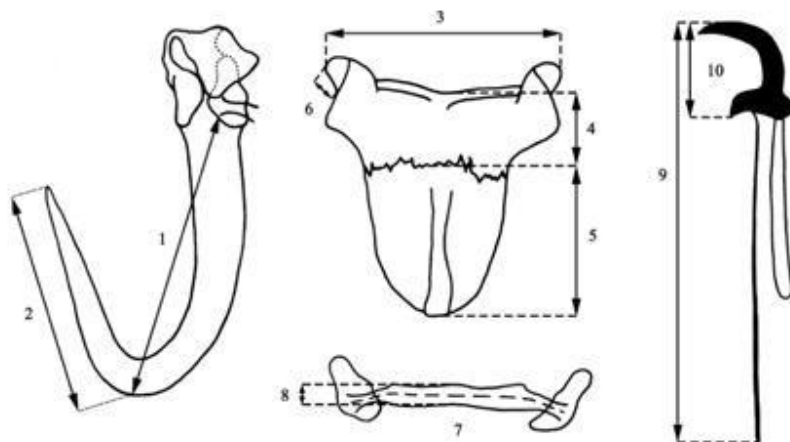


* انگل کریپتوتیپیا: انگل دارای بدنی دراز (بیضی و یا نواری شکل) و واجد دو تاژک بوده که هر دو از انتهای قدامی انگل منشاء می گیرند. گونه کریپتوتیپیا برانشیالیس در حالت زنده ۲۳-۱۴ میکرون طول تاژک قدامی ۱۱-۷/۷ میکرون می باشد (۹).

شکل ۶-۲- کریپتوتیپیا (۵۲).

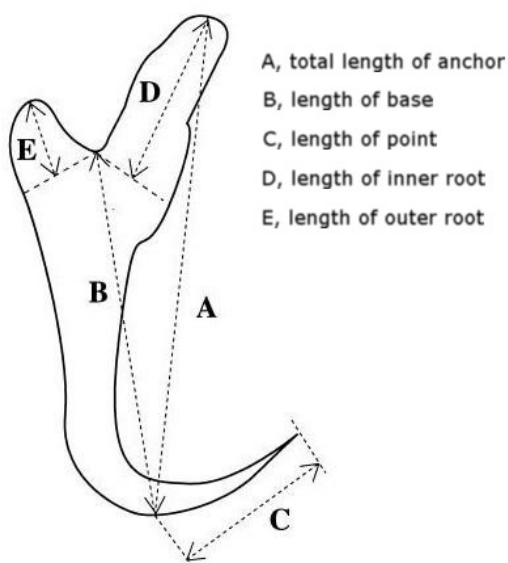
لازم است، برای شناسایی منوژن ها، طول، تعداد قلاب و قلابکها، شکل و اندازه آنها در نظر گرفته شود.

در زیر پارامترهای تشخیصی مربوط به ژیروداکتیلوس (شکل ۷-۲) و داکتیلوژیروس (شکل ۸-۲) نشان داده شده است.



شکل ۷-۲- پارامترهای مهم تشخیصی قلاب، قلابک و رابط ها در ژیروداکتیلوس (۳۳)

1. Hamulus shaft length, HSL.
2. Hamulus point length, HPL.
3. Width of the ventral bar, WVB.
4. Length of the ventral bar, LVBM.
5. Length of the ventral bar membrane, LVBM.
6. Process length of the ventral bar, PLVB.
7. Width of the dorsal bar (tracing), WDB.
8. Length of the dorsal bar, LDB.
9. Total length of the marginal hook, TLMH.
10. Length of the marginal hook sickle, LMHS.



شکل ۸-۲- پارامترهای مهم تشخیصی در

داکتیلوژيروس (۴۶).

اندازه‌گیری پارامترهای تشخیصی انگلها: از طریق دوربین دیجیتال نصب شده بر روی میکروسکوپ،

عکسهایی با درشت‌نمایی‌های مختلف ۴، ۱۰، ۴۰ و ۱۰۰ گرفته شده سپس با استفاده از نرم‌افزار Axiovision

اندازه‌گیری که در این درشت‌نمایی‌ها، شاخص اندازه‌گیری در آن بر حسب میکرون، کالیبره و تنظیم شده بود.

تثبیت و رنگ‌آمیزی انگل‌ها

تثبیت و رنگ‌آمیزی کرمهای منوژن

نمونه انگلهای منوژن پس از جداسازی توسط پیپت پاستور از محیط حاوی ذرات و آبششها، تثبیت و رنگ‌آمیزی گردید برای اینکار از محلول مالبرگ (Malmberg) استفاده شد. این ماده هم به عنوان تثبیت کننده و هم محلول رنگ‌آمیزی عمل می‌کند (این محلول حاوی مقادیر مساوی از گلیسرین خالص و آمونیوم پیکرات است).

روی نمونه زنده انگل پس از انتقال به روی لام حاوی آب مقطر، لامل گذاشته سپس با کاغذ صافی که روی لامل می‌گذاریم و فشار ملایمی می‌دهیم آب روی لام را خشک کرده و سپس از یک گوشه لامل محلول مالبرگ را به زیر لامل هدایت می‌کنیم (۵۵). منوژن‌ها را نباید بلافاصله در داخل تثبیت کننده‌ها قرار داد، زیرا در برابر آنها واکنش نشان می‌دهد. بنابراین باید اول آنها را به حالت استراحت در آورد (۶). برای اینکار منوژن‌ها را در داخل ظروف کوچک، مانند شیشه ساعت حاوی مقداری آب مقطر قرار می‌دهند و ظرف را در یخچال می‌گذارند، بعد از یکساعت کرم به حالت استراحت در می‌آید (۴، ۶).

تثبیت و رنگ‌آمیزی انگل‌های تک یاخته

پس از تهیه گسترش و پس از خشک شدن لام، ابتدا روی لام متانول ریخته و مدت ۳۰ ثانیه صبر می‌کنیم تا روی لام فیکس شود. سپس لام را به مدت ۳۰ دقیقه در محلول گیمسای رقیق شده قرار داده و سپس به آرامی لام را می‌شوئیم تا رنگ‌های اضافی پاک و شسته شود. در پایان اجازه می‌دهیم تا لام در هوای آزاد خشک شود. برای از بین رفتن رسوب احتمالی رنگ، لام را در آب مقطر قرار می‌دهیم (۶). برای نگهداری لام، چسب و لامل بر روی قسمت رنگ‌آمیزی شده قرار می‌دهیم.

۷-۱- جداسازی کمانهای آبششی آلوده بمنظور تهیه لام پاتولوژی: در موارد آلودگی به

انگل که بخشی یا تمام کمان آبششی درگیری را نشان میداد، از کمان دست نخورده آبشش (منظور کمانی است که در زمان تهیه لام مرطوب یا دستکاریهای دیگر آسیب ندیده باشد)، نمونه ای جهت بررسی پاتولوژی (لام پاتولوژی) در محلول ده درصد فرمالین انداخته و پس از یک یا دو نوبت تعویض فرمالین به آزمایشگاه منتقل میگردید.

۸-۱- تهیه لام پاتولوژی: نمونه های فیکس شده در فرمالین در قالبهای مخصوص به دستگاه اتوماتیک

آماده‌ساز بافتی (Automatic Tissue Processor) منتقل و پس از آبگیری، شفاف سازی و پارافینه شدن،

قالب گیری شده و بوسیله میکروتوم، مقاطع ۵ میکرونی از آنها تهیه و با روش H&E رنگ آمیزی و سپس بوسیله میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند.

۹-۱- روش مطالعه ضایعات بافتی در آبششها:

مطالعه ضایعات بافتی ناشی از وجود انگل / یکتیوفتیریوس در آبشش ماهی پلاتی و کت فیش و انگل‌های ژیروداکتیلوس و داکتیلوژیروس در آبشش‌های ماهی گورامی دارف، کمان‌های آبششی آلوده پس از قطع و جدا شدن از سایر کمانها در فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفته جهت تهیه مقاطع پاتولوژیک به آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات ارسال شد. سپس مقاطع تهیه شده بوسیله میکروسکوپ بررسی و ضایعات آنها ثبت گردید.

فصل سوم

نتایج

در بررسی نتایج آبشش ۴۰۰ عدد ماهی گلدفیش، گورامی دارف، کت فیش و پلاتی، تعداد ۱۷ گونه انگل شناسایی گردید. از این تعداد، ۷ انگل از نوع تک یاخته و ۱۰ انگل از نوع پریاخته بودند، که نتایج بررسی ها ابتدا بصورت کلی و سپس به تفکیک گونه ماهی، بشرح زیر ارائه می گردد :

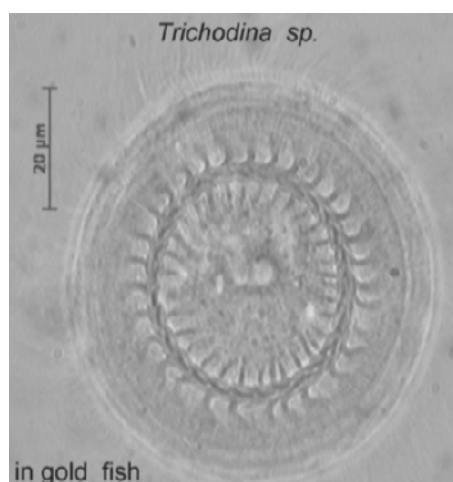
نتایج کلی: دراین مطالعه، هشت جنس انگل یافت شد، که از چهار جنس آن، سیزده گونه و از چهار جنس دیگر، ازهر کدام یک گونه خاص شناسایی گردید (جدول ۱-۳).

جدول ۱-۳- انگلهای یافت شده در آبشش چهار گونه ماهی مورد بررسی به تفکیک گونه

انگل	میزبان
<u>تک یاخته</u>	
/یکتیوبودو نکاتریکس	گورامی دارف
/یکتیوفتیریوس مولتی فیلیس	گلدفیش، گورامی دارف، کت فیش، پلاتی
تریکودینا. sp1	گلدفیش
تریکودینا. sp2	پلاتی
تریکودینا. sp3	گورامی دارف
تریکودینا. sp4	کت فیش
کریپتوبیا برانشیالیس	گلدفیش
<u>پر یاخته</u>	
انسیروسفالوس. sp.	گورامی دارف
انسیلودیسکوئیدس. sp1	پلاتی
انسیلودیسکوئیدس. sp2	کت فیش
داکتیلوژیروس واستاتور	گلدفیش
داکتیلوژیروس بائری	گلدفیش
داکتیلوژیروس فورموسوس	گلدفیش
ژیروداکتیلوس. sp1	گلدفیش
ژیروداکتیلوس. sp2	پلاتی
ژیروداکتیلوس. sp3	گورامی دارف
ژیروداکتیلوس. sp4	کت فیش

۳-۱- گلدفیش

از میان آبشش‌های ۱۰۰ عدد ماهی گلدفیش مورد بررسی در ۱۸ عدد، آلودگی به انگلهای خارجی مشاهده نشد. مابقی نمونه‌ها (۸۲ عدد) در جدول زیر آلودگی‌های مختلفی را نشان دادند (۱۱). قطرگونه تریکودینا در این ماهی ۶۵-۶۰، قطر حلقه دنتیکل ۳۴-۳۳ میکرون و تعداد دندانها ۳۰-۲۳ عدد بود.



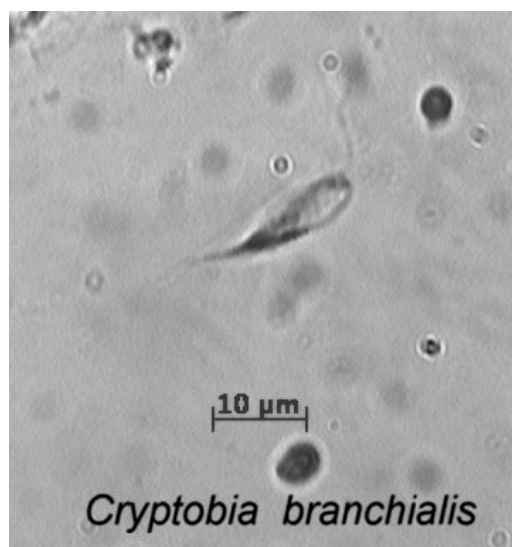
شکل ۳-۱-۱- گونه
تریکودینای یافت شده در
گلدفیش (لام مرطوب).

جدول ۳-۱-۱- انگل‌های یافت شده در ماهی گلدفیش

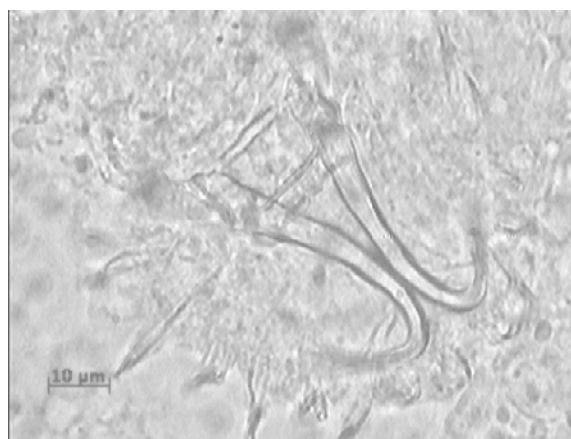
انگل تک یاخته	درصد آلودگی	حداکثر انگل یافت شده در یک لام مرطوب
<i>Trichodina sp1</i>	۲۳	۹۰-۱۰۰
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	۱۰	۸
<i>Cryptobia branchialis</i>	۸	> ۵۰
انگلهای پر یاخته	درصد آلودگی	حداکثر انگل یافت شده در یک کمان آبششی
<i>Dactylogyrus vastator</i>	۸۲	۲۰
<i>D. baueri</i>	۵۰	۵
<i>D. formosus</i>	۲۸	۳
<i>Gyrodactylus sp1</i>	۳۰	۳

جدول ۳-۱-۲- پارامترهای اندازه گیری شده در گونه ژیروداکتیلوس جدا شده از گلدفیش

گلدفیش	Total Length	Root L.	Shaft L.	Point L.	Handle L.	Sickle L.(hooklet)
میکرومتر	۵۴/۲۷	۱۸/۳۴	۳۴/۹۲	۲۴/۸-۲۶/۹	۲۲/۲۶	۴/۶۱



شکل ۳-۱-۲- گونه کریپتوبیا برانشیالیس (لام مرطوب).



شکل ۳-۱-۴- قلابهای ژیروداکتیلوس یافت شده در گلدفیش

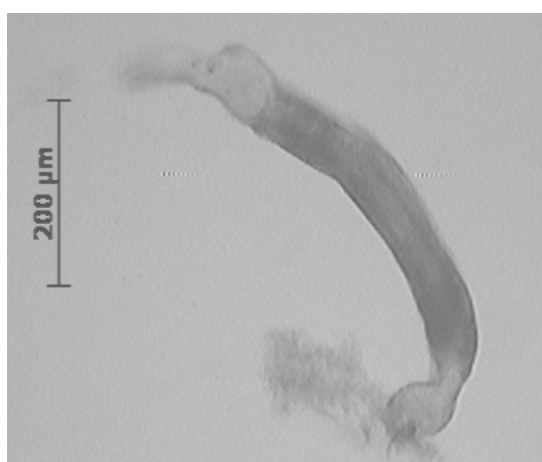


شکل ۳-۱-۳- گونه ژیروداکتیلوس یافت شده در گلدفیش

جدول ۳-۱-۳- پارامترهای اندازه گیری شده در گونه داکتیلوژیروس *واستاتور* (*D.vastator*) جدا شده از

گلدفیش

گلدفیش	Length of anchor	L. of base of anchor	L. of inner root	L. of outer root
میکرومتر	۲۵/۱۵	۲۱/۳۹	۱۲/۶۵	۴/۶



شکل ۳-۱-۶- انگل د. *واستاتور*

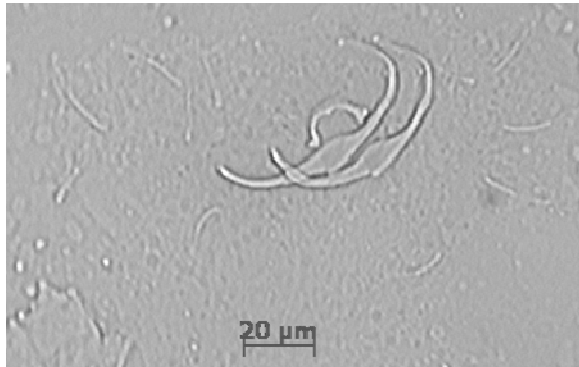


شکل ۳-۱-۵- قلابهای د. *واستاتور*

جدول ۴-۱-۳- پارامترهای اندازه گیری شده در داکتیلوژیروس فورموسوس (*D. formosus*) جدا شده از

گلدفیش

گلدفیش	Length of anchor	L. of base of anchor	L. of inner root	L. of outer root
میکرومتر	۴۴/۱۶	۲۷/۱	۲۱/۰۵	۱/۴

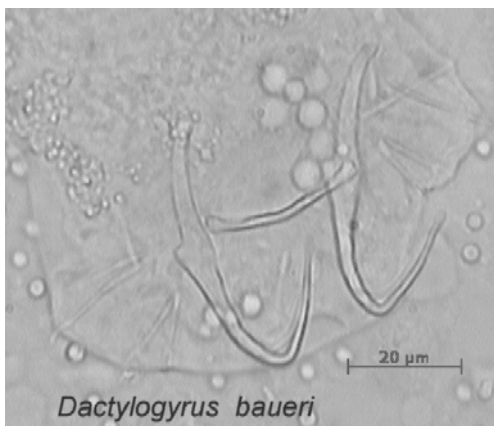


شکل ۷-۱-۳- قلاب های د. فورموسوس

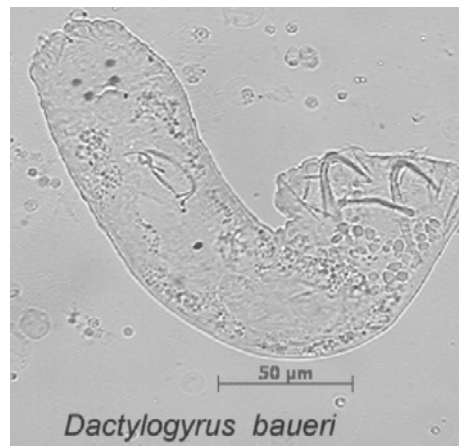
جدا شده از گلدفیش

همانطور که در جدول فوق مشاهده میکنید، حداکثر آلودگی مربوط به انگل تریکودینا (تک یاخته) و داکتیلوژیروس و استاتور (پریاخته) بود. لازم بذکر است که، جنس تریکودینا در این ماهی ها با توجه به کلیدها شناسایی شد، و اختصاصا در گلدفیش قطر انگل ۶۵-۶۰ میکرون و تعداد دندانها ۳۰-۲۳ عدد شمارش

گردیده است (۱۱).



شکل ۹-۱-۳- قلابهای د. بائری



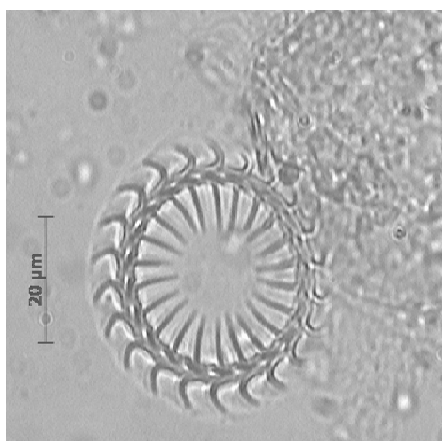
شکل ۸-۱-۳- د. بائری

۳-۲- ماهی پلاتی

از میان آبشش‌های ۱۰۰ عدد ماهی پلاتی بررسی شده ۳۰ عدد آلودگی مشاهده نشد و مابقی نمونه‌ها (۷۰ عدد) دارای انگل‌های مختلف بوده که در جداول زیر آمده است.

قطر تریکودینا حدود ۵۴، قطر حلقه دنتیکلی ۲۸/۷ میکرون و تعداد دندان‌ها ۲۱-۲۳ عدد بود (۱۱).

انگل انسیلودیسکوئیدس: این انگل دارای ۱۴ قلابک، ۴ قلاب و ۲ رابط (برای هر زوج یک رابط) بود (شکل‌های ۴ و ۵-۳-۲).



شکل ۱-۳-۲- گونه تریکودینای یافت شده در پلاتی (لام مرطوب).

جدول ۱-۳-۲- انگل‌های یافت شده در ماهی پلاتی

انگل تک یاخته	درصد آلودگی	حداکثر انگل یافت شده در یک لام مرطوب
<i>Trichodina sp2</i>	۲۱	۱۰
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	۴۷	۵
انگل‌های پر یاخته	درصد آلودگی	حداکثر انگل یافت شده در یک کمان آبشش
<i>Ancylodiscoides sp1</i>	۲۴	۱
<i>Gyrodactylus sp2</i>	۶	۸

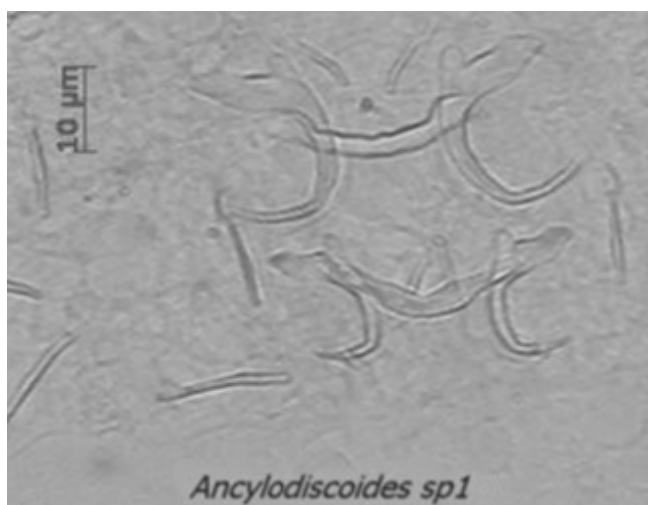
جدول ۳-۲-۲- پارامترهای اندازه گیری شده در گونه ژیروداکتیلوس جدا شده از ماهی پلاتی

پلاتی	Total Length	Shaft L.	Point L.	Vent. bar width	Vent. bar L.
میکرومتر	۴۹/۶۵	۳۲/۳	۱۹/۴۲	۲۲/۷۳	۴/۰۸

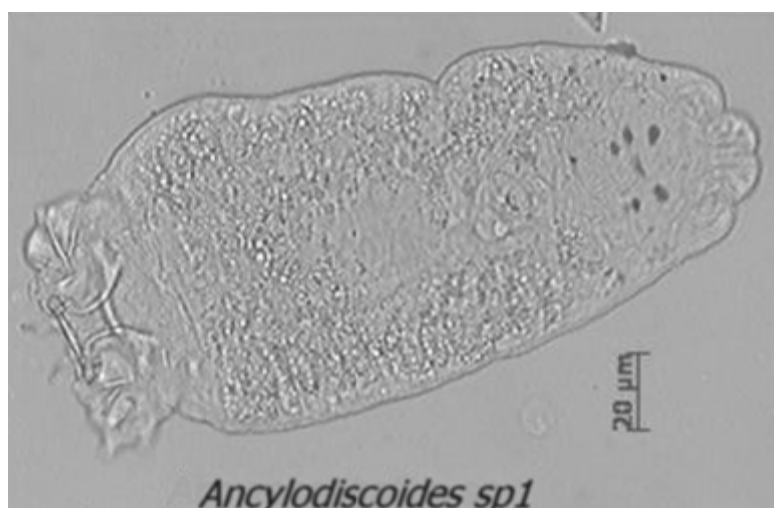


شکل ۳-۲-۲- قلابهای گونه ژیروداکتیلوس در پلاتی

شکل ۳-۲-۳- گونه ژیروداکتیلوس در پلاتی



شکل ۴-۲-۳- قلابهای/نسیلودیسکوئیدس در پلاتی



شکل ۵-۲-۳- گونه/نسیلودیسکوئیدس جدا شده از پلاتی

جدول ۳-۲-۳- پارامترهای اندازه گیری شده در گونه/نسیلودیسکوئیدس یافت شده در پلاتی

پلاتی	Total Length	Large hook L.	Small hook L.	L. hook bar width	L. hook bar L.	S. hook bar width	S. hook bar L.	Hooklet L.
میکرومتر	۲۱۱	۲۲/۷۳	۱۶/۶۷	۲۹/۴	۲/۶۴	۲۷/۶۷	۲/۶	۱۴/۷

۳-۳- ماهی گورامی دارف

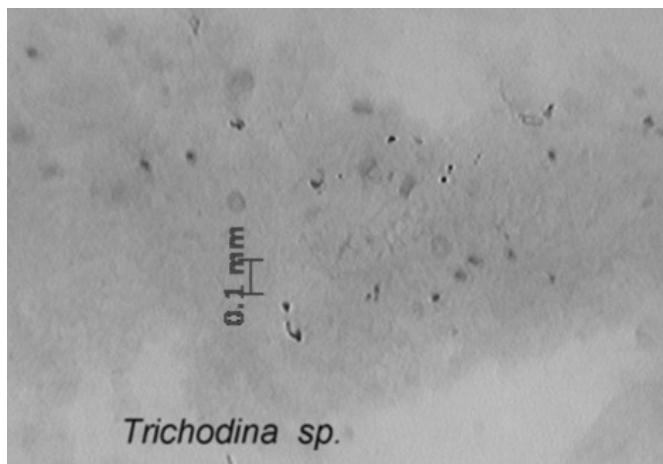
از میان آبششهای بررسی شده ۱۰۰ عدد ماهی گورامی دارف در ۵۲ عدد آلودگی مشاهده نشد و مابقی نمونه‌ها

(۴۸ عدد) دارای انگلهای تک‌یاخته و پریاخته بشرح ذیل می‌باشد. ضمناً، قطر تریکودینا ۵۲، قطر حلقه دنتیکلی

۲۸/۶۷ میکرون و تعداد دندانها ۲۶-۲۳ عدد بود (۱۱).

جدول ۱-۳-۳- انگل های یافت شده در ماهی گورامی دارف

انگلهای تک یاخته	درصد آلودگی	حداکثر میزان انگل در یک لام مرطوب
<i>Trichodina sp3</i>	۳۵	۱۰
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	۴	۲۰
<i>Ichthyobodo necatrix</i>	۶	۵
انگلهای پر یاخته	درصد آلودگی	حداکثر میزان انگل در یک کمان آبششی
<i>Ancyrocephalus sp.</i>	۵	۱
<i>Gyrodactylus sp3</i>	۲۰	۱

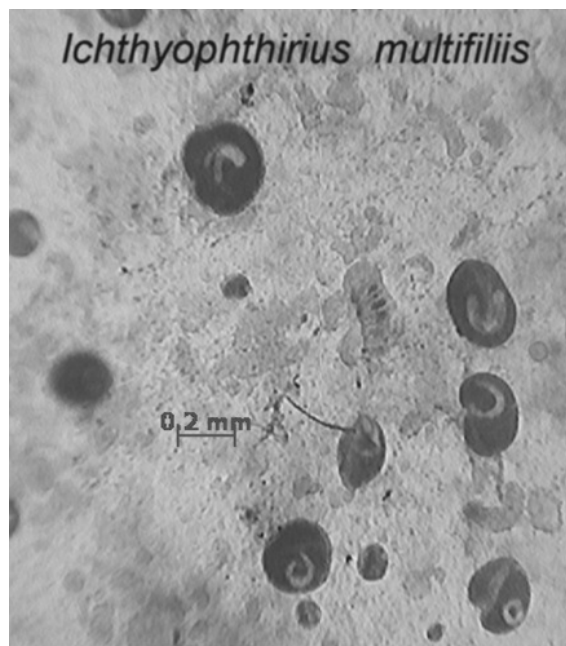


شکل ۱-۳-۳- تراکم بالای انگل تریکودینای (نقاط

تیره) یافت شده در ماهی گورامی دارف (لام مرطوب).



شکل ۳-۳-۳- انگل /یکتیوبودو، جدا شده از گورامی دارف

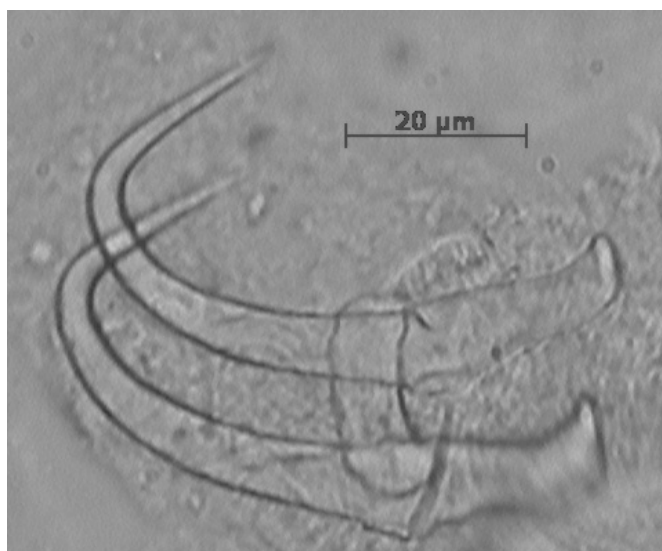


شکل ۲-۳-۳- تراکم بالای انگل /یکتیوفتیریوس

یافت شده در گورامی دارف (لام مرطوب).

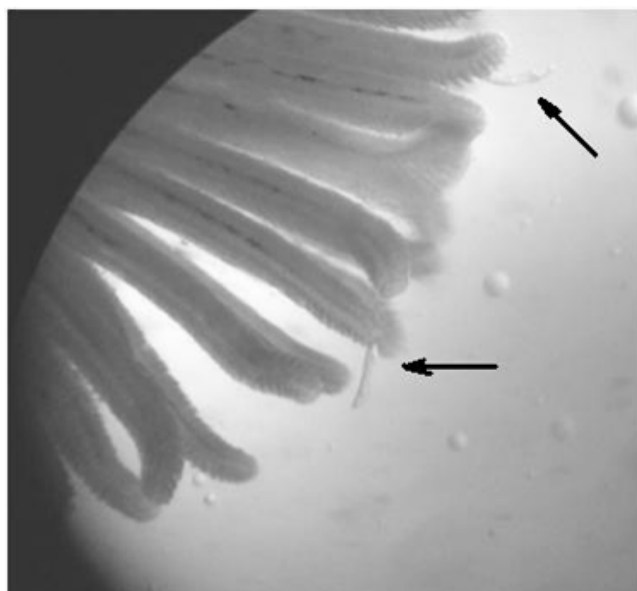
جدول ۲-۳-۳- پارامترهای اندازه گیری شده درگونه ژیروداکتیلوس جدا شده از گورامی دارف (۴۵).

گورامی دارف	Total Length	Root L.	Shaft L.	Point L.	Vent. bar width	Vent. bar L.
میکرومتر	۵۸/۰۲	۱۶/۶۲	۳۶/۱	۲۱/۱۸	۱۹/۵۵	۶/۱



شکل ۴-۳-۳- قلابهای ژیروداکتیلوس

جداشده از گورامی دارف



شکل ۵-۳-۳- آبشش آلوده ماهی گورامی دارف

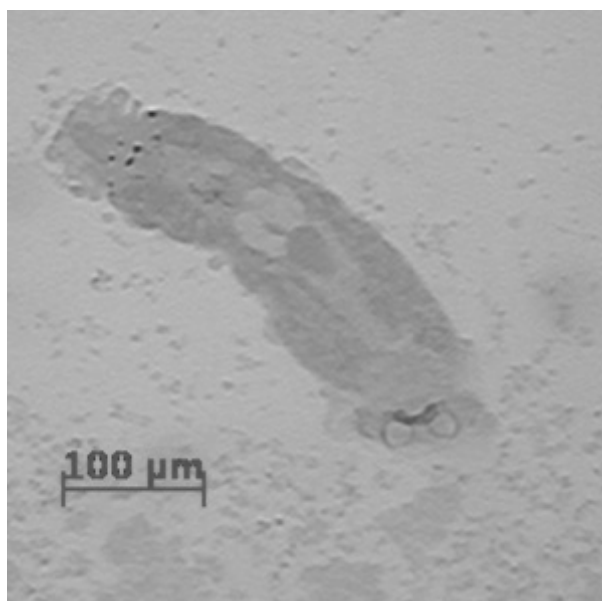
به انگل ژیروداکتیلوس (پیکان ها)



شکل ۶-۳-۳- اپیستورهایپتور انگل
ژیروداکتیلوس یافت شده در گورامی دارف.

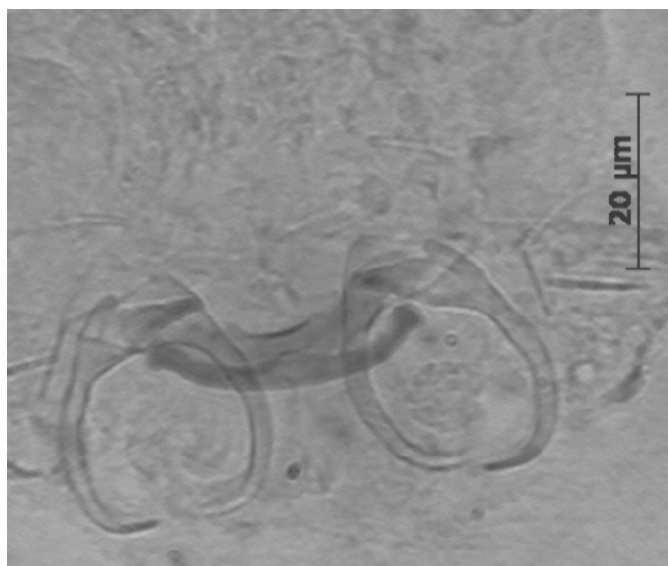
انگل/نسیروسفالوس: این انگل دارای ۱۴ قلابک، ۴ قلاب مشابه و ۲ رابط (برای هر زوج یک رابط) بود (شکل ۷ و

۸-۳-۳).



شکل ۷-۳-۳- گونه/نسیروسفالوس

جدا شده از گورامی دارف.



شکل ۸-۳-۳- فلابهای انسیروسفالموس

جدا شده از گورامی دارف.

جدول ۳-۳-۳- پارامترهای اندازه گیری شده در گونه انسیروسفالموس یافت شده در گورامی دارف.

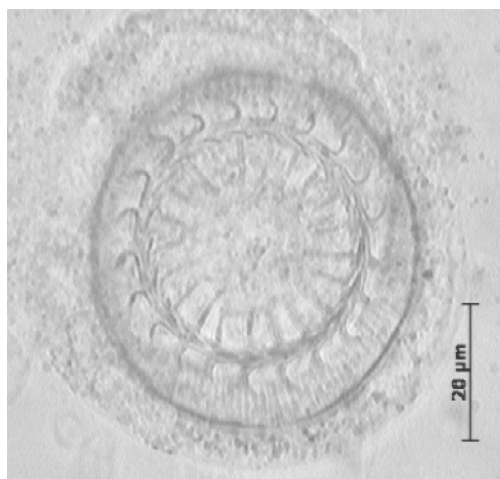
گورامی دارف	Total Length	hook L.	1 st hook bar width	1 st hook bar L.	2 nd hook bar width	2 nd hook bar L.	Hooklet L.
میکرومتر	۳۷۷/۵۳	۲۸/۳۵	۳۴/۴۷	۲/۵	۳۲/۰۲	۳	۱۳/۵۶

۴-۳-کت فیش

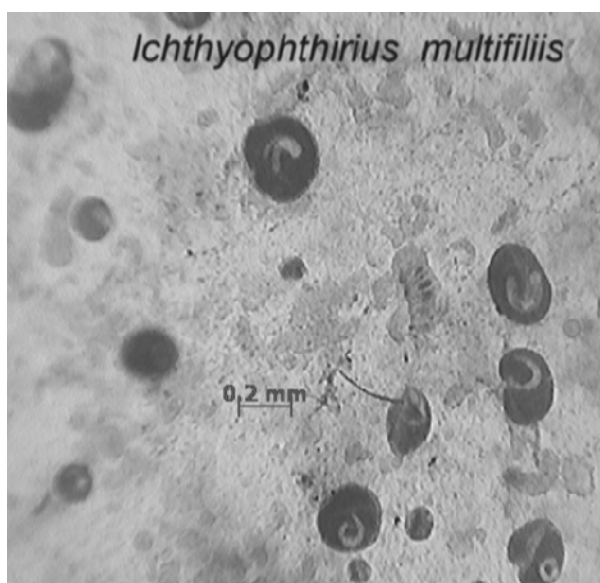
از میان آبششهای بازرسی شده ۱۰۰ عدد ماهی کت فیش تمامی نمونه‌ها دارای انگل بودند که در جدول ذیل آمده است. قطریکودینا حدود ۶۰ ، قطر حلقه دنتیکلی ۳۲ میکرون و دندانه ها ۲۴ عدد بود (۱۱)، که تا حد زیادی شبیه گونه گلدفیش بود.

جدول ۱-۴-۳- انگل های یافت شده در ماهی کت فیش

انگل‌های تک یاخته (۴۴)	درصد آلودگی	حداکثر میزان انگل در یک لام مرطوب
<i>Trichodina sp4</i>	۲۹	>۱۰۰
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	۳۰	>۱۰۰
انگل‌های پر یاخته	درصد آلودگی	حداکثر میزان انگل در یک کمان آبششی
<i>Gyrodactylus sp4</i>	۲۴	۴
<i>Ancylodiscoides sp2</i>	۲۹	۴



شکل ۱-۴-۳- گونه تریکودینای یافت شده
در کت فیش (لام مرطوب).



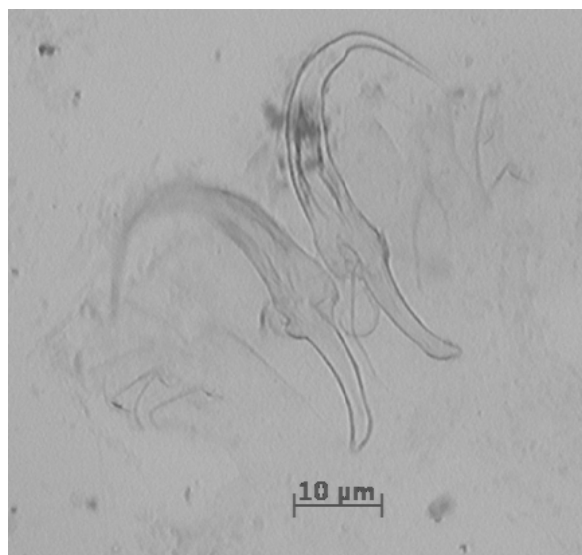
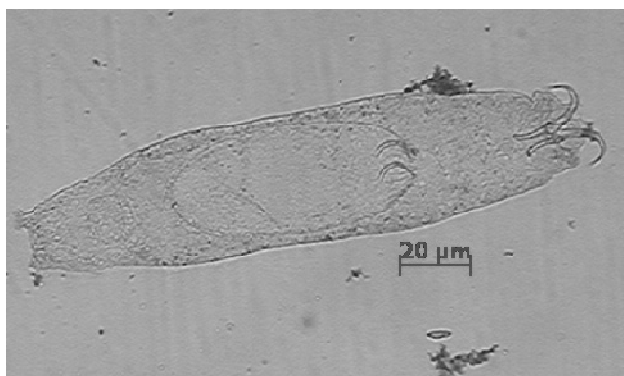
شکل ۲-۴-۳- تراکم بالای انگل

/یکتیوفتیریوس یافت شده در ماهی کت فیش

(لام مرطوب).

جدول ۲-۴-۳- پارامترهای اندازه گیری شده در گونه ژیروداکتیلوس جدا شده از ماهی کت فیش

کت فیش	Total Length	Root L.	Shaft L.	Point L.	Vent. bar width	Vent. bar L.
میکرومتر	۸۸/۹۸	۳۸/۵۲	۵۶/۷۱	۳۰/۵	۲۶/۹	۸/۱۷

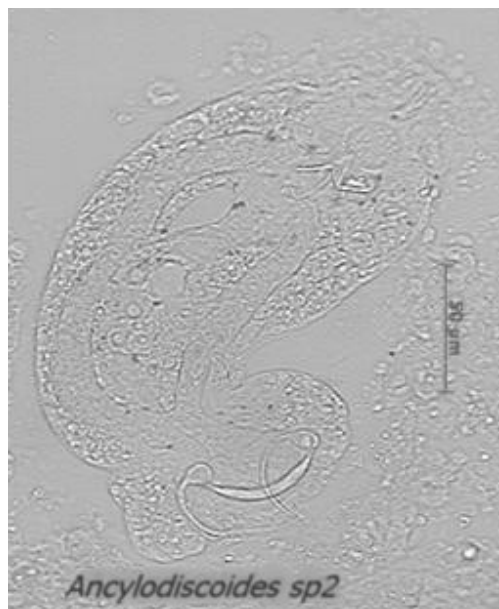


شکل ۴-۴-۳- گونه ژیروداکتیلوس از کت فیش

شکل ۳-۴-۳- قلابهای ژیروداکتیلوس جدا شده از کت فیش

انگل/انسیلودیسکوئیدس: این انگل دارای ۱۴ قلابک، ۴ قلاب و ۲ رابط (برای هر زوج یک رابط) بود

(شکلهای ۳-۴-۵ و ۳-۴-۶).



شکل ۳-۴-۵- گونه /انسیلودیسکوئیدس

جدا شده از کت فیش



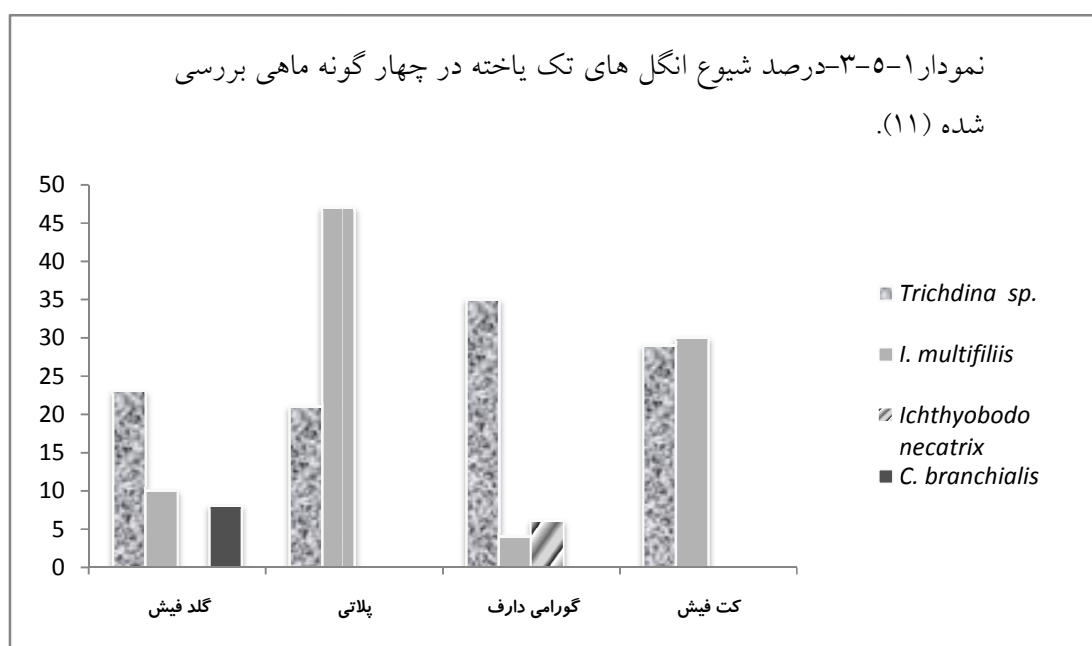
شکل ۳-۴-۶- قلاب های گونه
/انسیلودیسکوئیدس جدا شده از کت فیش

جدول ۳-۴-۳- پارامترهای اندازه گیری شده در گونه /نسیلودیسکوئیدس یافت شده در کت فیش.

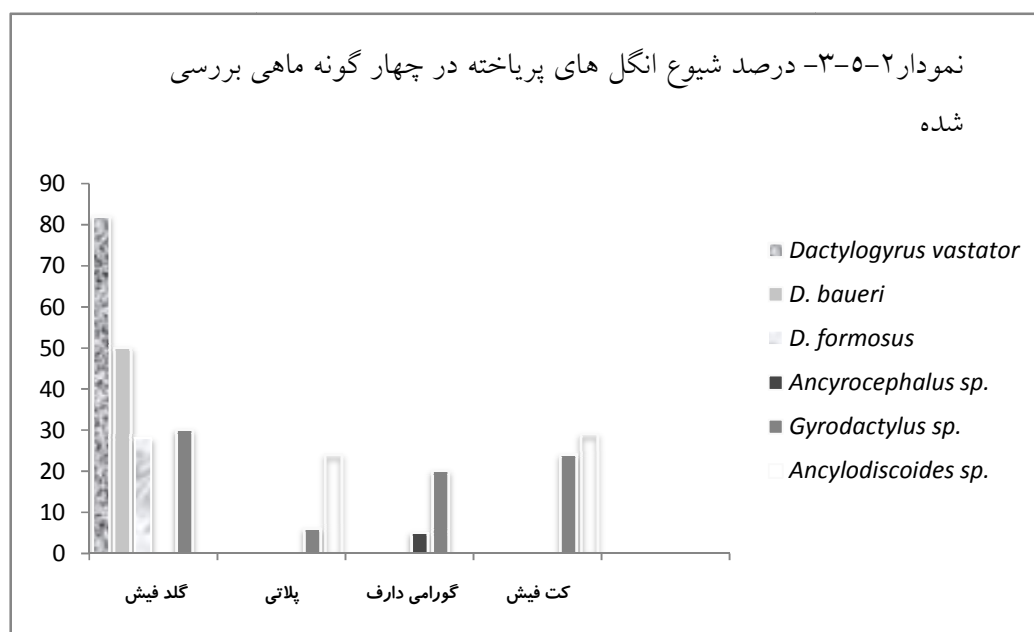
کت فیش	Total Length	Large hook L.	Small hook L.	L. hook bar width	L. hook bar L.	S. hook bar width	S. hook bar L.	Hooklet L.
میکرومتر	۲۵۰	۳۳	۱۵/۶۷	۴۲/۵۷	۴/۶۶	۱۹/۲	۱/۳	۱۴/۷

همانطور که در نمودار ۳-۵-۱ مشاهده میکنید، در میان تک یاختگان بیشترین و کمترین درصد شیوع مربوط به

انگل /یکتیوفتیریوس و بترتیب در ماهی پلاتی (۴۷٪) و ماهی گورامی دارف (۴٪) است.

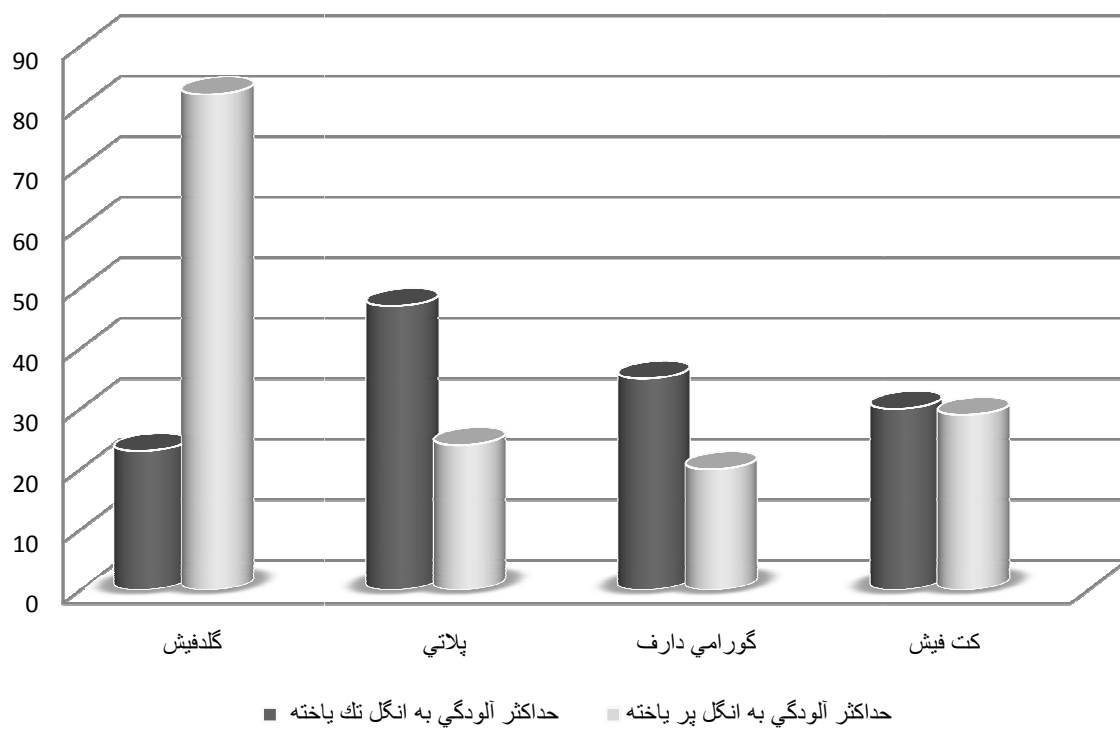


در میان انگل‌های پریاخته نیز بیشترین درصد شیوع مربوط به انگل *داکتیلوژیروس* و *استاتور* در ماهی گلدفیش و کمترین آن متعلق به انگل *انسیروسفالوس* در ماهی گورامی دارف می باشد (نمودار ۲-۵-۳).



جدول ۳-۵-۳، مقایسه حداکثر درصد آلودگی به انگل‌های تک یاخته و پریاخته را در هر ماهی نشان می‌دهد. میتوان نزدیکی این دو آلودگی را در کت فیش (۳۰ و ۲۹) و اختلاف قابل توجه آن در گلد فیش (۲۳ و ۸۲) مشاهده نمود.

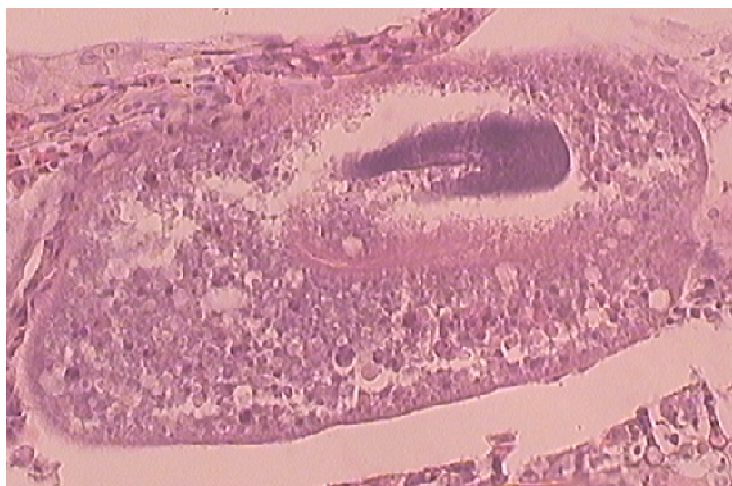
جدول ۳-۵-۳- تفاوت حداکثر آلودگی به انگل‌های تک یاخته و پریاخته در هر گونه ماهی



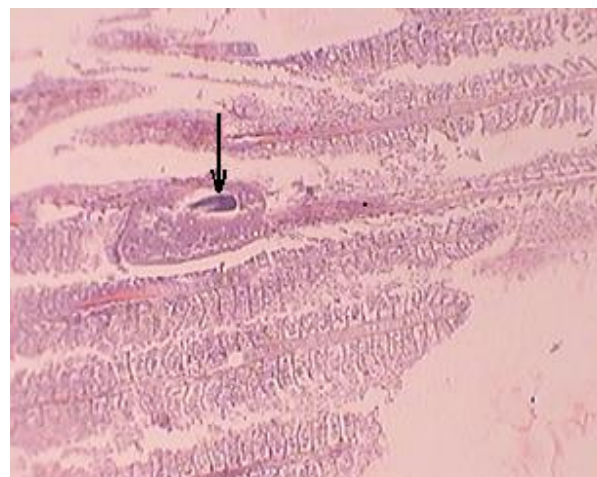
۳-۵- نتایج آسیب شناسی

۳-۵-۱- آبششهای ماهی پلاتی آلوده به انگل تک یاخته / یکتیوفتیریوس:

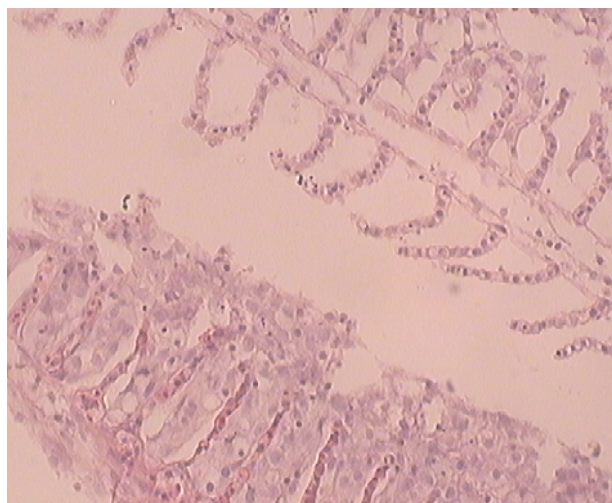
با مشاهده مقاطع میکروسکوپی آبششها ضمن مشاهده انگل در لابلاهای رشته‌های آبششی، سلولهای رشته‌های آبششی دچار هیپرپلازی شده ضمن اینکه حالت چسبندگی در آنها مشاهده گردید.



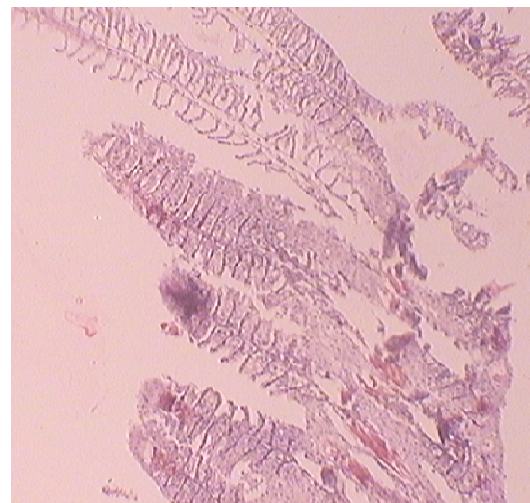
شکل ۳-۵-۱-۲



شکل ۳-۵-۱-۱



شکل ۳-۵-۱-۴



شکل ۳-۵-۱-۳

توضیح شکلها:

شکل ۱-۱-۵-۳- حضور انگل / اکتیوفتیریوس (پیکان، هسته بزرگ انگل را نشان میدهد) در بین

رشته های آبششی؛ چسبندگی رشته ها نیز در اطراف انگل مشاهده میشود.

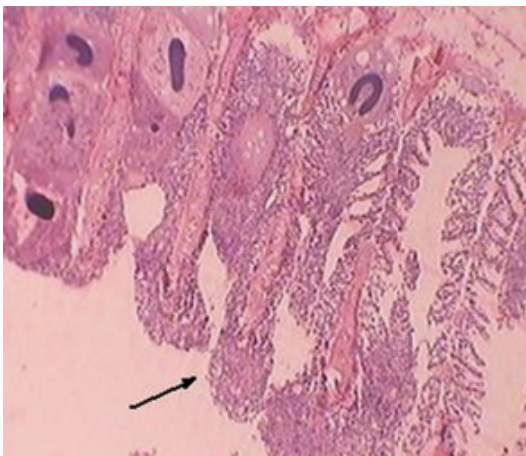
شکل ۲-۱-۵-۳- حضور انگل / اکتیوفتیریوس از نمای نزدیکتر

شکل ۳-۱-۵-۳- چسبندگی وهیپرپلازی رشته های آبششی

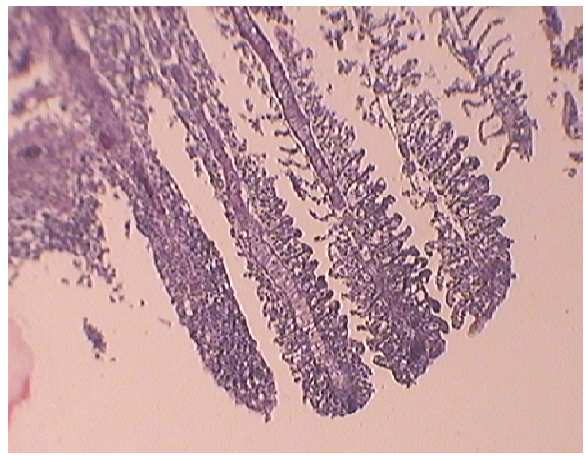
شکل ۴-۱-۵-۳- چسبندگی وهیپرپلازی رشته های آبششی از نمای نزدیکتر

۲-۵-۳- آبششهای ماهی کت فیش آلوده به انگل / اِکتیوفیتیریوس:

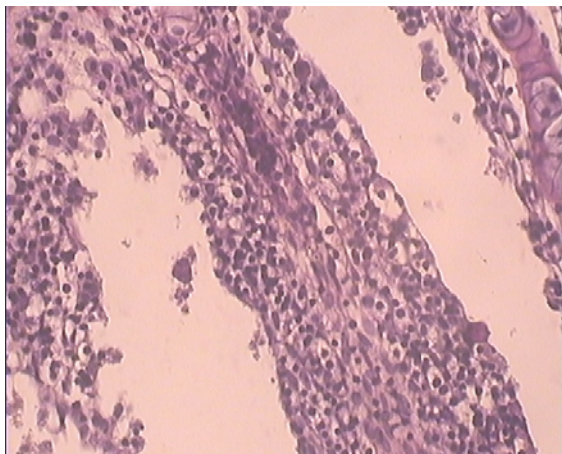
با مشاهده مقاطع پاتولوژیک آبشش ضمن مشاهده انگل در این مقاطع موارد دیگری نظیر چسبندگی رشته‌ها هیپرپلازی و هیپرتروفی در تیغه‌های آبشش مشاهده گردید، که بطور کلی با مشاهده این مقاطع می‌توان دریافت که چه فضای وسیعی از فضای تنفسی آبشش حذف گردیده و فاقد کارایی لازم است.



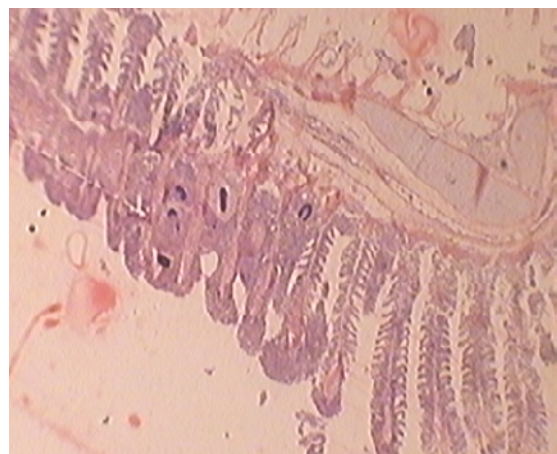
شکل ۲-۵-۲-۲



شکل ۲-۵-۲-۱



شکل ۲-۵-۲-۴



شکل ۲-۵-۲-۳

توضیح شکلها:

شکل ۱-۲-۵-۳- چسبندگی و در نوک رشته آبششی

شکل ۲-۲-۵-۳- حالت چماقی (پیکان) و حضور انگل در لابلائی رشته ها و حالت چسبندگی

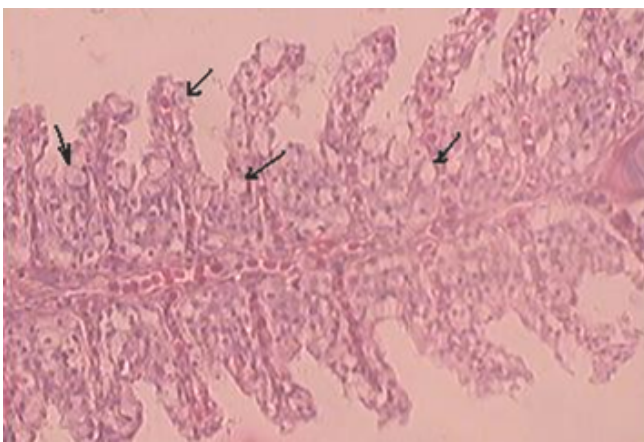
شکل ۳-۲-۵-۳- حضور انگل در لابلائی رشته ها، آسیب به فضای تنفسی و ایجاد حالت

چسبندگی

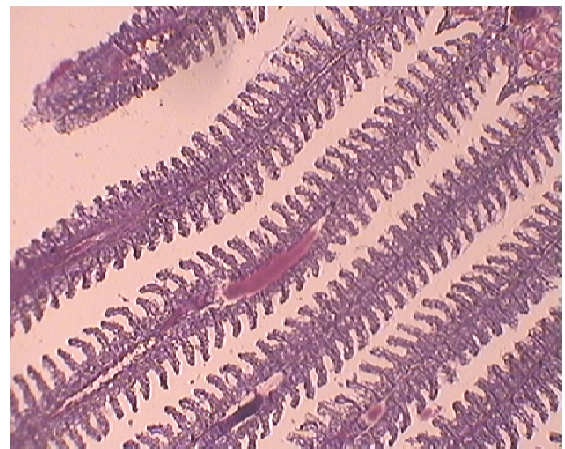
شکل ۴-۲-۵-۳- هیپرپلازی، چسبندگی کامل رشته ها و از بین رفتن فضای تنفسی

۳-۵-۳- آبشش ماهی گورامی دارف آلوده به انگل *ژیروداکتیلوس*: در این مقاطع آسیب شناسی

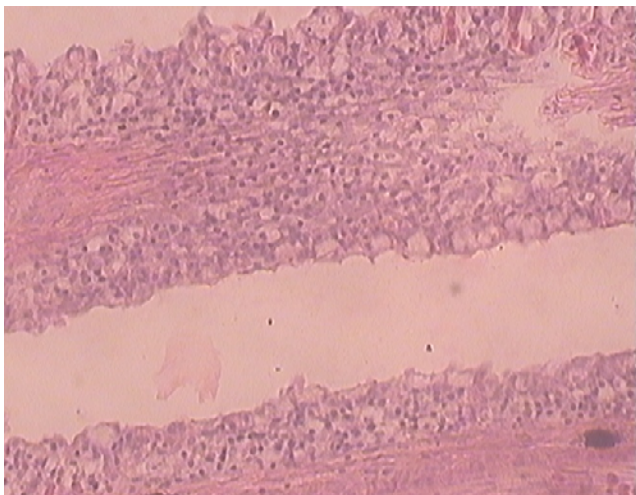
تخریب کامل رشته‌ای آبششی و نیز چسبندگی، هیپرپلازی و هیپرتروفی در این رشته‌ها رخ داده بود. با شدت این ضایعات حتی بروز حالت چماقی (Clubbing) که ناشی از افزایش سلولهای پوششی در نوک رشته‌ها است، در برخی بخشها مشاهده می‌گردد.



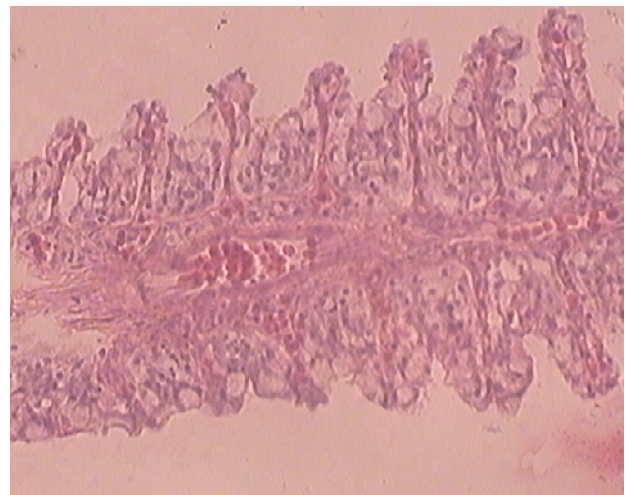
شکل ۳-۵-۳-۲



شکل ۳-۵-۳-۱



شکل ۳-۵-۳-۴



شکل ۳-۵-۳-۳

توضیح شکلها:

شکل ۱-۳-۵-۳- ضخیم شدن و چسبندگی (ملایم) رشته های آبششی

شکل ۲-۳-۵-۳- هیپر پلازی و هیپرتروفی (پیکان ها) در پایه تیغه های آبششی

شکل ۳-۳-۵-۳- پیشرفت هیپرپلازی و هیپرتروفی در پایه تیغه های آبششی (از بین رفتن

فضای تنفسی)

شکل ۴-۳-۵-۳- از بین رفتن تمام فضای تنفسی آبشش

فصل چہارم

بحث

ایران از کشورهای واردکننده ماهی زیتنی است که میزان این واردات، سالانه رو به افزایش بوده و مسئله ارزیابی را در این صنف پررنگتر نموده است. بدیهی است هر گونه سستی در عملکرد قرنطینه کشور و نیز کشور صادر کننده به منظور ارائه ماهی سالم به خریدار، منجر به افزایش پاتوژن‌ها در ماهیان بیمار و انتقال آن به سایر ماهیها می‌گردد (۳۴).

یکی از مسایل مهم در باره آلودگی انگلی ماهیان آکواریومی انتقال آلودگی از ماهیان وارداتی به ماهیان بومی و بومی شدن انگل جدید می‌باشد و لذا نقش قرنطینه در این تهدید بالقوه پر رنگ و حائز اهمیت است (۱۸). اندام آبشش از مهمترین ساختمانها در بدن ماهیان استخوانی بوده و اهمیت آنها به لحاظ عملکرد حیاتی و حساس بودن به ضایعاتی که بخاطر تماس با محیط خارج دارند، مورد توجه می باشد. سطح وسیع آبشش در ماهیان که در برخی گونه ها تا ۱۰ سانتی متر مربع برای هر گرم وزن محاسبه شده است، مهمترین نقش هموستاز (تعادل یونی- اسید و باز) یا تعادل اسمزی را به خود اختصاص داده است (۸).

این عضو همچنین بخاطر خورنسانی خوبی که دارد (سطحی ترین جریان مواد مغذی در بدن ماهی) محیط مناسبی برای انگلهای خارجی و همینطور منوژن ها بحساب می آید البته این قضیه در مورد باکتریها، ویروسها و حتی آنتی ژن های محلول در آب نیز در این عضو صدق می کند (۴۲).

ساختمان بافت آبشش از اجزا و سلولهای تشکیل شده، که عبارتند از: بافت پوششی (اپی تلیوم)، اندوتلیوم، سلولهای پیلار و بافت پشتیبان فیروز و غضروفی در تیغه های اولیه و همینطور یکسری سلولهای تخصصی یافته نظیر سلولهای موکوسی، سلولهای نمکی (سلولهای کلراید) گرانولهای ائوزینوفیلی و ماکروفاژهای ثابت در

این عضو. بنابراین پاسخهای پاتولوژیک که ممکن است در این عضو ایجاد شود، محدود می شوند. عفونتهای شدید انگلی باعث تولید پوسته های مرده، باله های پوسته شده، زخمهای پوستی و ضایعات آبششی می شود. این ضایعات ناشی از فعالیتهای تغذیه ای انگل و تأثیر قلابهای موجود در اندام اتصال انگل به میزبان می باشد (۴۲).

تاکنون گزارشات اندکی در رابطه با آلودگی های انگلی ماهیان زینتی وارداتی در سرتاسر جهان گزارش شده است و این تحقیق در واقع اولین پروژه تحقیقاتی در کشور در خصوص ماهیان وارداتی می باشد، البته گزارشاتی از ایران در زمینه این آلودگی ها در برخی ماهیان زینتی داخلی وجود دارد. گزارشاتی از آلودگی به انگلهای *ژیروداکتیلوس*، *داکتیلوژیروس*، *تریکودینا*، *ایکتیوفتیریوس (ایک)* و *کاپیلاریا* (۱ و ۲۷) چندین گزارش و تحقیق نیز در این زمینه از کشورهای دیگر در دسترس می باشد که بطور خلاصه به آنها اشاره می شود :

در مطالعه ای که بر روی ماهیان زینتی وارداتی به استرالیا در ۲۰۰۱ صورت گرفت، ۳۶۱ نمونه ماهی از انواع گویی، پلاتی، نئون تترا، کاردینال تترا و کتفیش مکنده وارداتی بررسی شدند (۲۹).

در این بررسی ۱۰ گونه انگل شناسایی شدند که درصد شیوع هر کدام و حضور هر انگل در گونه ماهیان بشرح زیر است:

در ۶۷ نمونه پلاتی: *Urocleidoides reticulatus* (70%) , *Centrocestus formosanus* (100%) و

Bothriocephalus acheilognathi (10%) در ۷۹ نمونه گویی: *Centrocestus f.* (45%) , *Camallanus cotti*

Urocleidoides reticulatus (33%) (48%) , *Tetrahymena corlissi* (65%) , *Bothriocephalus* (36%)

در ۷۶ نمونه نئون تترا: *Chilodonella piscicola* (100%) , *Hexamita sp.* (76%) . در ۷۹ نمونه ماهی

کاردینال تترا: *Hexamita sp* (100%) , *Larval nematode* (51%) .

در ۶۰ نمونه ماهی کتفیش مکنده: *Cryptobia sp.* (66%) , *Chloromyximum sp.* (22%) (این ماهیها از سه کشور سنگاپور، هنگ کنگ و اندونزی وارد شده بودند).

در مطالعه دیگری در آفریقای جنوبی که توسط موتون و همکاران (۲۰۰۱) بر روی وضعیت سلامت ۴ گونه ماهی وارداتی گلدفیش، کوئی، گوپی و کاردینال تترا انگلهای تک یاخته و پر یاخته بشرح ذیل یافت شدند:

۱- انگل *Trichodina mutabilis* در ماهی گلدفیش، ۲- انگل *Ichthyophthirius* در ماهی گلدفیش و گوپی و ۳- انگل *Tetrahymena* در ماهی گوپی و نیز انگلهای منوزن از جنسهای *Gyrodactylus* و *Dactylogyrus* در پوست و آبشش گلدفیش مشاهده شد. دو گونه ماهی کاردینال تترا و کوئی آلودگی انگلی نداشتند. البته این تحقیق پایلوت فقط بر روی ۱۲۰ نمونه صورت گرفته بود (۳۷).

- در سریلانکا نیز پروژه‌ای در زمینه عفونتهای انگلی ۱۳ گونه زینتی توسط تیلاکارانه و همکاران (۲۰۰۳) انجام شد:

حدود ۱۵۲۰ نمونه از ۱۳ گونه ماهی گوپی، گلدفیش، پلاتی، مولی، انجل، دم شمشیری، گورامی، کپور، فایتر، تترا و بارب، اسکار و گورخر ماهی مطالعه شدند که ۱۲ جنس انگل شناسایی شدند (۲۱ گونه) که در جدول زیر آمده است (۴۸).

Parasite	Host fish species	Body location
<i>Dactylogyrus extensus</i> lamellae	Goldfish, carp	Gill
<i>Dactylogyrus</i> cf. <i>extensus</i>	Angel	
<i>Dactylogyrus vastator</i> lamellae	Goldfish, platy	Gill
<i>Dactylogyrus</i> cf. <i>vastator</i>	Guppy, molly	
<i>Dactylogyrus</i> spp. lamellae	Tetras, gourami, swordtail, molly, goldfish, barbs, fighters	Gill
<i>Gyrodactylus turnbulli</i> surface, fins	Guppy, molly	Body
<i>Gyrodactylus katherineri</i> surface, fins	Goldfish	Body
<i>Gyrodactylus</i> cf. <i>katherineri</i>	Angel, platy	
<i>Gyrodactylus</i> spp. surface, fins	Tetras, gourami, swordtail, carp, goldfish, barbs, fighters	Body
<i>Trichodina nigra</i> surface	Goldfish, guppy, barbs, platy	Body
<i>Trichodina</i> spp. surface, gills	Angel, tetras, gourami, swordtail, molly, fighters	Body
<i>Tetrahymena corlissi</i> surface, gills, muscles	Guppy	Body
<i>Tetrahymena pyriformis</i> surface, gills	Guppy, goldfish, molly, carp, angel, barb	Body
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> surface	Angel, platy, barbs, fighter	Body
<i>Ichthyobodo necator</i> surface	Guppy, molly, barbs, carp	Body
<i>Piscinoodinium</i> spp. surface	Goldfish, fighters, Carp, Gurami	Body
<i>Lernaea cyprinacea</i> close to caudal fin	Carp, gourami, molly, goldfish	Skin
<i>Ergasilus ceylonensis</i>	Guppy, goldfish, platy, swordtail	Gills
<i>Argulus foliaceus</i> surface	Goldfish, platy, carp	Body
<i>Capillaria</i> spp.	Guppy, angel	Gut
<i>Centrocestus</i> spp.	Goldfish	Gills

تعداد نمونه و موارد آلوده بترتیب عبارتند از : گویی ۵۹۰، ۲۶۲، گلدفیش ۱۵۳، ۹۴ پلاتی ۱۴۳، ۳۵، مولی ۱۰۶، ۶۵، بارب ۹۵، ۳۶، انجل ۹۲، ۷۱، فایتر ۸۴، ۳۰، تترا ۷۵، ۲۸، دم شمشیری ۶۶، ۱۱، گورامی ۶۴، ۲۸، کپور ۴۴، ۲۱ و در دو گونه اسکار و گورخرماهی آخر ۸ و ۰.

در میان این ۱۲ جنس انگل، ژیروداکتیلوس، داکتیلوژیروس و تریکودینا بیشترین انگلهایی بودند که یافت شدند. تتراهایما نیز انگلی بود که بیشترین شیوع را در ماهیان گویی داشت.

- در تحقیقی که توسط پیازا و همکارانش در برزیل (۲۰۰۶) بر روی انگلهای ۹ گونه از ماهیان زینتی (۱۸۹ نمونه) اقتصادی صورت پذیرفت، انگلهای زیر یافت شدند: منورن هادر ماهی پلاتی، مولی، دم شمشیری، فایتر، گلدفیش و تترای سیاه یافت شدند با شیوع ۱۵/۳٪، *Ascocotyle* در پلاتی، دم شمشیری، فایتر و تترای سیاه با شیوع ۱۵/۳٪، *Piscinoodinium pillulare* در ماهی پلاتی، مولی و گلدفیش با شیوع ۶/۹٪، *Trichodina acuta* در پلاتی، دم شمشیری، مولی، فایتر و گلدفیش با شیوع ۴/۷٪، *Ichthyophthirius* در پلاتی، دم شمشیری و مولی با شیوع ۳/۷٪، *Cestodes* در ماهی پلاتی، دم شمشیری و رزی بارب با شیوع ۲/۶٪، *Camallanus maculatus* در ماهی پلاتی و مولی با شیوع ۲/۶٪، *Lernea Cyprinacea* در ماهی پلاتی و مولی با شیوع ۲/۱٪، *Chilodonella* فقط در ماهی پلاتی با شیوع ۰/۵٪ (۴۰).

- اما در تحقیقی دیگر در کره که توسط کیم و همکاران (۲۰۰۲) بر روی ۱۵ گونه وارداتی ماهی زیتنی آب شیرین صورت گرفت (۱۵ گونه از ۵ خانواده) و البته تعداد نمونه‌ها بسیارمتغیربود، بطوریکه کمترین تعداد نمونه‌ها مربوط به:

ماهی Venus Cichlid (۱ نمونه)، Rainbow Shark minnow , Dickfeld's Cichlid (دو نمونه) و بیشترین تعداد نمونه مربوط به ماهی گوپی (۱۵۳ نمونه) و مولی سیاه (۳۰ نمونه) بود (۳۴).

در این تحقیق ۷ گونه انگل زیر یافت شد:

Ichthyophthirus multifiliis (Ich) در ماهیان Tricolor sharkminnow (در پوست با شیوع ۰/۵۴٪)،

Rainbow sharkminnow (در پوست با شیوع ۰/۱۰۰٪) و Sumatra barb (در پوست با شیوع ۰/۱۰۰٪) یعنی

انگل Ich در هر ۳ گونه متعلق به خانواده کپور ماهیان یافت گردید. *Tetrahymena corlissi* در ماهی گوپی

(در پوست با شیوع ۰/۷٪)

Trichodina sp. در ماهی Sumatra barb (در پوست با شیوع ۰/۱۰۰٪)، منوژن *Gyrodactylus bulltarudis*

در ماهی پلاتی (در باله با شیوع ۰/۵٪)، منوژن *Gussevia asota* در ماهی اسکار (در آبشش با شیوع ۰/۶۶٪)،

نماتود *Camallanus Cotti* در ماهی گوپی (در پوست با شیوع ۰/۱۴٪)، کوپه پود *Lerneia Cyprinicea* در

ماهی مولی سیاه (در پوست با شیوع ۰/۳٪)

اما در ایران نیز مطالعات مختلفی در این ارتباط انجام شده که خلاصه ای از آن در زیر گفته شده است:

- در مطالعه ای که توسط مشگی و همکاران (۱۳۸۵) صورت گرفت (۱۸) که در خصوص آلودگی انگلی ۱۰۰۸ عدد از ماهیان آکواریومی آب شیرین در استان تهران صورت گرفته بود. در این تحقیق که با تعداد متغیری از نمونه‌های ماهیان تایگر، فایتر، گلدفیش، سورم، بلک ویدو و گوپی صورت گرفته بود بیشترین و کمترین آلودگی انگلی آبشش در هر گونه ماهی بترتیب متعلق بود به: ماهی تایگر (۱۹ نمونه): *Myxosporidia* *sp.* (۲۵/۲٪) و *Chilodonella sp.* (۵٪)،

ماهی فایتر (۱۷۰ نمونه): *Dactylogyrus vastator* (۱۸/۲٪) و *Myxosporidia sp.* (۱۲/۹٪)،

گلدفیش (۱۰۱ نمونه): *Myxosporidia sp.* (۴٪) و *D.vastator* (۳٪)، بلک ویدو (۲۰۱ نمونه): آلودگی در آبشش مشاهده نشد؛ ماهی سورم (۲۶۷ نمونه) *D.vastator* (۷/۵٪) و *Myxosporidia sp.* (۱/۵٪) و ماهی گوپی (۱۵۰ نمونه): *Myxosporidia sp.* (۱۶/۷٪) و *D.vastator* (۵/۳٪).

- در یک بررسی درازمدت که موسوی (۲۰۰۳) بر روی ۱۰ گونه ماهی زینتی در ایران انجام داد. تعداد نمونه‌ها در این مطالعه ۸۰۰ عدد، که حداقل نمونه مربوط به ماهی پیرانا (۱۰ عدد) و بالاترین میزان مربوط به ماهی گلدفیش (۱۳۵ عدد) بود. مابقی نمونه‌ها از ماهیهای گوپی، نئون تترا، انجل، سیچلید، دیسکاس و اسکار بودند، ۱۴ گونه انگل شناسایی شد که در گونه‌های ماهی مشترک با تحقیق حاضر عبارتند از :

در ۶۹ ماهی گلدفیش از ۱۳۹ نمونه انگلهای:

Argulus foliaceus, *Dactylogyrus vastator*, *D.extensus*, *D.baueri*, *G.kobayashii*, *Gyrodactylus sp.*
Ichthyophthirius multifiliis, *Chilodonella sp.*, *Trichodina sp.*, *Lernea cyprinicea* مشاهده شد.

در ماهی گورامی از ۸۵ نمونه بررسی شده، هیچ انگلی گزارش نشد (۲۸).

در ماهی کت فیش از ۸۵ نمونه ۲۱ عدد آلوده به انگلهای *Trichodina sp.*, *D.sp.*, *Dactylogyrus vastator* و *Ichthyophthirius multifiliis* بودند.

انگل های تریکودینیده که رابطه آنها با میزبانشان بخوبی روشن نیست، که آیا همزیست هستند یا زندگی انگلی دارند و یا اینکه در شرایطی یکی از دو شیوه زندگی را ترجیح میدهند!، شامل گروه بزرگی از تک یاخته های مژه دار هستند، که پنج جنس از آنها در آب شیرین زیست میکنند. تفاوت جنس ها از لحاظ شکل شناسی به ردیف مژه های سطح پشتی انگل و همچنین دندان های سطح شکمی آنها بستگی دارد. بنابراین شیوه شناسایی جنسها (تریکودینا، تریپارتیلا، تریکودینلا و واشومیا) بسادگی امکانپذیر بوده و در مرحله اول جنس تریکودینا و در مرحله بعد حداقل چهار گونه مختلف آن یافت شد که بصورت *Trichodina sp1* نشان داده شده است.

درنتایج مطالعه حاضرهم انگلهایی مشابه تحقیقات قبلی و هم گونه های انگلی جدیدی شناسایی گردید، که به تفکیک هرگونه ماهی مورد مطالعه به آن می پردازیم :

ماهی گلدفیش:

از انگلهای تک یاخته گزارش شده در آبشش می توان به انگل های *Trichodina mutabilis* (۳۷)، *T.acuta* (۴۰)، *Tetrahymena pyriformis* (۴۸)، *Chilodonella sp.* (۲۸) و انگل *Ich* (۲۸، ۳۷) اشاره کرد.

در مقایسه با مطالعه حاضر گونه *Ichthyophthirius multifiliis* مشترک بوده ولی حضور انگل تاژکدار *Cryptobia branchialis* اولین گزارش در بین موارد فوق در این ماهی می باشد (اگرچه این گونه توسط مولنار (۱۹۹۳) از آبشش ماهی فیتوفاگ پرورشی در خوزستان گزارش شده است (۹)).

البته گونهء جنس *Trichodina* که در این مطالعه شناسایی گردیده است، مشخص نشده است (*T. spl*).

انگلهای پریاخته شناسایی شده در مطالعات قبلی این ماهی عبارتند از:

گونه های مختلفی از جنس داکتیلوژیروس نظیر *D.vastator* (۱۸، ۲۸، ۴۸)، *D.extensus* (۲۸، ۴۸) و *D.baueri* (۲۸) و گونه های نامشخصی از *Gyrodactylus spl* (۲۸، ۳۷) و نیز از انواع انگل های سخت پوست *Ergasilus cylonensis*.

از موارد جدید شناسایی شده در میان پریاخته ها گونه *Dactylogyrus formosus* اشاره کرد که تا کنون از ایران گزارش نشده است. این گونه دارای ویژگی میزبانی و اندامی بسیار بالایی است که گونه های کاراس و در شرایطی ممکن است، ماهی کپور را نیز آلوده نماید. از آنجائیکه ایرانیان پس از گذشت سال جدید این ماهی را به آبگیرهایی معرفی میکنند که مامن کپور معمولی است. بنابراین می توان بیان نمود، که ماهی کپور که تا کنون

شش گونه از جنس داکتیلوژیروس به آن گزارش و هفتمین گونه نیز اخیراً گزارش شده است، ممکن است در آینده نزدیک، میزبان گونه جدیدی از داکتیلوژیروس ها باشیم.

جدول ۲-۴- مقایسه درصد آلودگی ماهی گلدفیش در مطالعات قبل و تحقیق حاضر

<i>Ichthyobodo spp.</i>	<i>D. baueri</i>	<i>D. vastator</i>	<i>Trichodina spp.</i>	<i>I. multifiliis</i>	<i>Gyrodactylus spp</i>	
۰	"	۳۷ (<i>D. spp.</i>)	۴/۶	۴/۶	۲۲/۹	تیلاکارانه و همکاران
		—	۴/۷		—	پیازا
		۳				مشگی و همکاران
۰/۸	۰/۹	۶/۷	۱۲/۵	۱۴/۹	۱۰/۳	موسوی
	۵۰	۸۲	۲۳	۱۰	۳۰	تحقیق حاضر

ماهی پلاتی

در تحقیق حاضر دو انگل تک یاخته *Trichodina sp2* و Ich شناسایی گردید که در مطالعات قبلی گونه *Trichodina acuta* و Ich گزارش شده بودند. گونه‌های تک یاخته دیگری نیز قبلاً در این ماهی یافت شده‌اند مثل *Chilodonella sp.* و *Piscinoodinium pillulare* (۴۰).

در تحقیق حاضر دو انگل پر یاخته *Gyrodactylus sp2* و *Ancylodiscoides sp1* نیز شناسایی گردیدند؛ گونه *ژیروداکتیلوس* برای تعیین هویت نیاز به بررسی‌های شکل شناسی دارد، ولی در مورد گونه *Ancylodiscoides*، با توجه به اینکه در مطالعات قبلی گزارشی وجود ندارد، میتوان گفت این جنس برای اولین بار شناسایی شده است.

جدول ۳-۴- مقایسه درصد آلودگی ماهی پلاتی در مطالعات قبل و تحقیق حاضر

<i>Dactylogyrus spp</i>	<i>Trichodina spp</i>	<i>I. multifiliis</i>	<i>Gyrodactylus spp</i>	<i>Urocleidoides</i>	
—	—	—	—	۷۰	اوانس
۱۰/۴	۷/۷	۷/۷	۴/۹	—	تیلاکارانه و همکاران
—	—	—	۵	—	کیم و همکاران
—	۴/۷	۳/۷	—	—	پیازا
—	۲۱	۴۷	۶	—	تحقیق حاضر

ماهی گورامی دارف

گزارشی در خصوص انگل‌های آبشش این ماهی وجود ندارد و در واقع میتوان گفت برای اولین بار انگل‌های تک یاخته *Trichodina sp3* و *Ich* و *Ichthyobodo necatrix* و پریاخته *Ancyrocephalus sp.* و *Gyrodactylus sp3* در مطالعه حاضر یافت شده‌اند. البته گزارشات مبنی بر وجود گونه‌هایی از داکتیلوژیروس و تریکودینا در جنسهای دیگر این ماهی به ثبت رسیده است (۴۸).

جدول ۴-۴- مقایسه درصد آلودگی ماهی گورامی دارف در مطالعات قبل و تحقیق حاضر

<i>I. multifiliis</i>	<i>Ancyrocephalus sp.</i>	<i>Gyrodactylus spp.</i>	<i>Trichodina spp.</i>	
۰	۱۴	۱۵/۶	۴/۶۴	تیلکارانه و همکاران
۴	۵	۲۰	۳۵	تحقیق حاضر

ماهی کت فیش

در مطالعات قبلی گزارش و تحقیقی در خصوص بررسی انگل‌های آبشش این ماهی وجود ندارد. در واقع ۴ گونه انگل یافت شده حداقل در ایران برای اولین بار گزارش می‌شود:

۲ گونه تک یاخته (*Ich* و *Trichodina sp4*) و ۲ گونه پریاخته (*Gyrodactylus sp4* و *Ancylodiscoides* *sp2*).

جدول ۵-۴- مقایسه درصد آلودگی ماهی کت فیش در مطالعات قبل و تحقیق حاضر

<i>I. multifiliis</i>	<i>D. vastator</i>	<i>Gyrodactylus spp.</i>	<i>Trichodina spp.</i>	
۱۴/۹	۶/۷	—	۱۲/۵	موسوی
۳۰	—	۲۹	۲۹	تحقیق حاضر

- تمامی چهار گونه ماهی مورد بررسی، بومی ایران نبوده، در نتیجه تمامی انگل‌های دارای ویژگی میزبانی مانند منورنه آ برای فون ایران جدید هستند و جزو انگل‌های اگزوتیک محسوب میشوند که غنای فون انگلی ماهیان آب شیرین را افزایش میدهند.

- مقررات کنترل سلامتی و آلودگی ماهیان در کشور (در موارد جابجایی از مزرعه مبدا) و یا در واردات (مسائل قرنطینه ای) باید بازنگری و در عمل، جامع نگر تر شود.

- حضور متنوعی از انگل ها که در گلدفیش حدود هفت گونه، ماهی پلاتی چهار گونه، ماهی گورامی دارف پنج گونه و کت فیش چهار گونه، که جمعا (و با یک گونه انگل مشترک *Ichthyophthirius multifiliis*) به ۱۷ گونه میرسد؛ میتوان بطور متوسط تعداد انگل در هر ماهی آب شیرین (و فقط در آبشش) را ۴ گونه تخمین زد.

بطور کلی اگر تعداد ماهیان زینتی ایران را M گونه در نظر بگیریم، با توجه به نتایج بدست آمده و بطور میانگین تعداد انگل های آبشش (P) آنها برابر است با:

$P = M \times 4$ که در برابر ۱۲۰ گونه انگل شناخته شده آبشش، در ماهیان صنعتی آب شیرین کشور، این تعداد گونه انگل که صرفا آبشش ماهیان زینتی را مبتلا میسازد، رقم قابل توجهی را تشکیل میدهد، که در صورت محاسبه انگل‌های داخلی و هیستوزوئیک تنوع گونه ها به حدی میرسد، که شاخه جدیدی از انگل شناسی و روابط اکولوژیک آنها را تشکیل خواهد داد.

تفاوت آلودگیها در محموله های وارداتی از کشورهای مختلف این مسئله را نشان می دهد که برخی صادر کنندگان از درمانهای آسان و در دسترس به منظور کاهش بار انگلی استفاده می کنند که بار صادراتی آنها پیش از رسیدن به مقصد، فاقد آلودگی یا حداقل آلودگی را داشته باشد (۲۹).

آلودگی های نسبتا بالادر ماهیان Poeciliid (نظیر پلاتی و گویی)، بدلیل اینست که این ماهیان، عمدتا در استخرهای خاکی نیمه متراکم کوچک در مالزی، تایلند، سنگاپور و فیلیپین تکثیر و نگهداری می شوند (۲۴). از آنجا که در میان جنسهای ماهیان این خانواده آمیزش های متعددی صورت گرفته اعضای انگلی آنها هم مشابه یکدیگر است. تجارت ماهیها از میان استخرهای ذکر شده به منظور تکثیر و جفتگیری منجر به پخش شدن این آلودگی در استخرهای تکثیر و پرورش این ماهیان در آسیا شده است (۳۱).

بالطبع می توان دریافت که در تجارت ماهیان زینتی در اقصی نقاط جهان، انگلها نیز به همراه ماهیها جابجا می شوند انگلهایی در این تحقیق شناسایی شد، که در مطالعات قبلی و نیز در موارد مطالعاتی در کشور های دیگر نیز به آنها اشاره شده است، این نتایج موید گستردگی آلودگی به این انگلها بوده و لزوم رعایت دقیق قرنطینه در سطح کشوری و مبادی ورودی در سطح استانی، شهری و حتی مزارع پرورش و تکثیر ماهیان زینتی را بمنظور کنترل بروز بیماری های انگلی و خسارات اقتصادی و تلفات احتمالی ناشی از آنها را هر چه بیشتر مشخص می سازد.

این مطالعه فقط بر روی ۴۰۰ نمونه از ۴ گونه ماهی زینتی، وارداتی صورت گرفت که سالانه بیشتر از ۳/۵ میلیون عدد واردات در کشور وجود دارد (سال ۱۳۸۵، ۳۷۵۲۴۸۴ عدد؛ سال ۱۳۸۶، ۴۹۷۳۳۶۸ عدد و در نیمسال اول سال ۸۷، ۲۳۵۳۸۵۸ عدد).

نارسایی اعمال قرنطینه‌ای و اختلافات شوری آب در سیستم‌های پرورش و تکثیر کشور مبدأ با مقصد، از عواملی است که می‌تواند در کشور واردکننده مشکل کوچکی را تبدیل به بیماری و بروز تلفات نماید و در ماهیانی نظیر پلاتی و گویی که تا حدی مقاوم به شوری هستند، اضافه نمودن نمک به آب باعث پیشگیری از عفونت‌های قارچی و انگلی می‌شود. (۳۷).

روش‌های درمانی مختلفی توصیه شده است (در کشور صادر کننده): استفاده از حمام نمک طعام ۳۵ گرم در لیتر ۱۰ دقیقه (۴۹). در مواردیکه ماهی در استخر نگهداری می‌شود، این میزان حدود ۱۰۰-۶۰ میلی‌گرم در لیتر و به مدت ۸ تا ۱۰ ساعت به آبی که در چرخش است، اضافه می‌گردد؛ البته تحمل شوری مزبور در ماهیان مختلف فرق می‌کند (۳۶).

مقادیر و معیارهای دیگری نیز توصیه می‌شوند: تعویض آب بصورت منظم به منظور جداسازی انگلها. استخرهای خاکی و حوضچه‌های بتونی تخلیه شوند و بطور کامل ضد عفونی گردند، تا مجدداً آلودگی بروز نکند. ضمن این‌که پرورش دهندگان (و نیز آکواریوم‌داران) سعی کنند ماهی جدید را بلافاصله وارد محیط آبی حاوی ماهیان قدیم‌تر (آکواریوم) نکنند.

در کنار این پیشگیری و درمانها باید به این مسئله توجه داشت که از صادر کننده مدارک معتبری دال بر عدم وجود انگل‌های مهم به خریدار و کشور مقصد درخواست نمایند (۴۰).

تجارت ماهیان زینتی بخش عمده‌ای از تجارت جهانی در زمینه آبزیان را به خود اختصاص داده است و حجم زیادی از ماهیان زینتی از نواحی جنوب شرقی آسیا منشأ می‌گیرند (۳۴).

منابع

۱. ابراهیم زاده موسوی، ح. و حسینی، ح. (۱۳۷۸): کاپیلاریازیس در ماهیان دیسکاس در ایران. یازدهمین کنگره دامپزشکی ایران، تهران.
۲. ارجینی، م.، (۱۳۷۹)، آکواریوم (نمادی از طبیعت زیر آب). انتشارات نقش مهر، تهران
۳. استواری، م.، (۱۳۸۵) : ماهیان زنده زا (گوپی، مولی، سوارتل، پلاتی). انتشارات نقش مهر. تهران
۴. اسلامی، ع.، (۱۳۷۶): کرم شناسی دامپزشکی، جلد سوم. نماتودا و آکانتوسفالا. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
۵. اوشیدری، ج.، (۱۳۸۳): دانشنامه مزدیسنا : واژه نامه ی توضیحی آیین زرتشت، چاپ سوم، نشر مرکز، تهران
۶. پیغان ر.، (۱۳۸۰): انگل ها و بیماریهای انگلی ماهی، چاپ اول. انتشارات نوربخش. تهران
۷. تاجبخش، ح. (۱۳۷۲): تاریخ دامپزشکی و پزشکی ایران، جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
۸. جلالی ب.،، میار م.، (۱۳۷۸). بیماریهای ماهیان قزل آلا و آزاد، چاپ اول. انتشارات نوربخش، تهران.
۹. جلالی، ب.، (۱۳۷۷): انگل ها و بیماریهای انگلی ماهیان آب شیرین ایران، چاپ اول. انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان. اداره کل آموزش و ترویج، تهران.
۱۰. حبیبی، ط.، (۱۳۸۱)، جانور شناسی عمومی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران

۱۱. شعبی عمرانی ب.، جلالی ب.، ابراهیم زاده موسوی ح.، شریف پور ع.، شریف روحانی م.؛ (۱۳۸۷)، بررسی آلودگی انگلهای تک یاخته خارجی آبشش در چهارگونه از ماهیان زینتی وارداتی آب شیرین، مجله علوم تخصصی دامپزشکی واحد علوم و تحقیقات، در دست چاپ.
۱۲. صفری، ح.، (۱۳۸۲): بیماریهای ماهی های آکواریومی. نشر مترجم. تهران
۱۳. فرپور، ح.، (۱۳۸۶): آکواریوم. چاپ اول، ویراست چهارم. نشر سپهر. تهران
۱۴. فرشچی، ع.، (۱۳۷۸): آکواریوم به زبان ساده (ماهیهای آبگرم، آبسرد و آب شور). نشر روزبهار. تهران
۱۵. فرشچی، ع.، (۱۳۸۴): ماهی های آکواریوم، شناخت و نگهداری، نشر روزبهار. تهران
۱۶. فره وشی، ب.، (۱۳۶۴): جهان فروری، انتشارات کاویان. تهران
۱۷. کرمی، م.، (۱۳۸۵)، جانور شناسی بیمهرگان، انتشارات دانشگاه شاهد، تهران
۱۸. مشگی ب.، اسلامی ع.، یزدانی ه.، (۱۳۸۵)، بررسی آلودگیهای انگلی ماهیان آکواریوم آب شیرین استان تهران، مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، شماره ۱ دوره ۶۱، صفحه ۵-۱
۱۹. مشیری، ا.، (۱۳۷۹): تکثیر و پرورش ماهیان آکواریومی (زینتی)، مجله آبی پرور، شماره ۳۲
۲۰. مقدس، ا. و دندانی، ع.، (۱۳۸۱): اطلس رنگی ماهیان زینتی. چاپ اول، نشر کیمیا. تهران

21. Alderton D. (2005). "Encyclopedia of aquarium & pondfish". DK publisher, London, UK.
22. Andrews C., Exell A., Carrington N. (2003). "Manual of fish health". 1st edition, Firefly books publishers, NY., USA.
23. Axelrod H.R., Burgess W.E., Emmens C.W., Pronek N., Walls J.G. and Hunziker R. (1987), "Dr. Axelrod's mini-atlas of freshwater aquarium fishes". T.F.H. publications Inc., NJ., USA.
24. Biffar, O. N. (1997), The worldwide trade in ornamental fish; current status, trends and problems. Bulletin of European Association of Fish Pathologists 17(6): 201-203.
25. Bychowsky B. E. (1962), Monogenetic Trematodes (THEIR SYSTEMATICS AND PHYLOGENY), AMERICAN INSTITUTE OF BIOLOGICAL SCIENCES, Washington D.C., USA.
26. Dawes, J. (2005): Encyclopedia of fish, Grange Books publishers, Singapore.
27. Ebrahimzadeh mousavi, H.A., Ghaffari, M., Mirzargar S. (2001), Diseases of ornamental fish in Iran. 10th international conference of disease of fish. Dublin. P. 263
28. Ebrahimzadeh mousavi, H.A. (2003), Parasites of ornamental fish in Iran. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists 23, 297-300
29. Evans B. B. and Lester Robert J. G. (2001), Parasites of ornamental fish imported into Australia. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists 21, 51-55
30. Ferguson H.W. (2006), Systemic pathology of fish, 2nd ed. Scottish press, London, UK.

31. Harris, P. D. (1986), Species of *Gyrodactylus* von Nordmann, 1832 (Monogenea: Gyrodactylidae) from poeciliid fishes, with a description of *G. turnbulli* sp. nov. from the guppy, *Poecilia reticulata* Peters. J. Nat. His. 20: 183-191.
32. Herbert, A. and Axelrod H. (1989), Handbook of fish diseases, T.F.H. publishers, USA.
33. Iva Průkrylová & Iveta Matejčusová, Jiří Jarkovský & Milan Gelnar (2008), Morphometric comparison of three members of the *Gyrodactylus nemachili*-like species group (Monogenea: Gyrodactylidae) on *Barbatula barbatula* L. in the Czech Republic, with a reinstatement of *G. papernai* Ergens & Bychowsky, 1967, Syst. Parasitol 69:33–44.
34. Kim Jeong-Ho, Hayward, Seong-Joon Joh, Gang-Joon Heo (2002), Parasitic infections in live freshwater tropical fishes imported to Korea, , Craig James. DISEASES OF AQUATIC ORGANISMS 52, 169–173
35. Lom, J. and Dykova, I., (1992), Protozoan parasites of fishes, Elsevier publication.
36. MARTINS, M.L. (2004), Manejo sanitário na piscicultura. In: RANZANI-PAIVA, M.J.T.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M.A.P. (Ed.). Sanidade de Organismos Aquáticos. São Paulo. Pp.323-332.
37. MOUTON A., BASSON L. and IMPSON D. (2001), Health status of ornamental freshwater fishes imported to South Africa : a pilot study. Aquarium Sciences and Conservation 3, 327–333.
38. Noga Edward J. (1996), “Fish disease: diagnosis and treatment”. 1st ed. Mosby publisher, Iowa, USA.

39. Pavlovskaya, Bychovskaya I.E (1962), Key to parasites of freshwater fish of the U.S.S.R., Academy of science of the USSR zoological institute, Moskva-Leningrad.
40. Piazza Rômi Sharon , MARTINS M. L., GUIRALDELLI L., YAMASHITA M. M. (2006), PARASITIC DISEASES OF FRESHWATER ORNAMENTAL FISHES COMMERCIALIZED IN FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA, BRAZIL. B. Inst. Pesca, São Paulo, 32(1): 51 – 57
41. Reed, P., Francis-Floyd, R. and Klinger, R., (2002), Monogenean parasites of fish, University of Florida, pp.1-4.
42. Roberts, R.J., (2001), Fish pathology, 3rd ed. Harcourt publishers limited. London, U.K.
43. Sanford G., (2004), An illustrated encyclopedia of aquarium fish, Select editions publishers, Singapore.
44. Shoaibi omrani B., Ebrahimzadeh mousavi H., Jalali B., Sharifpour I., Sharif rohani M., Pazooki J., Masoumian M., (2009), Protozoan ectoparasites report from imported common catfish; *Hypostomus plecostomus* in Iran, 1st International Congress on Aquatic Animal Health Management and Diseases, Tehran, Iran, Jan 27-28, 2009
45. Shoaibi omrani B., Ebrahimzadeh mousavi H. and Shojaie Sh. , (2007), Report of Gyrodactylosis in imported dwarf gourami (*Colisa lalia*) from Iran, 7th International Symposium On Fish Parasites, Viterbo (Italy), Sep. 24th – 28th - 2007

- 46.SIMKOVA A., DESDEVISES Y., GELNAR M. and MORAND S.(2001), Morphometric correlates of host specificity in Dactylogyrus species(Monogenea) parasites of European Cyprinid fish, Parasitology journal, 123, 169-177.
- 47.Stoskopf M. K. (1993) : Fish medicine, chapter 70.W.B. saunders publishers. USA.
- 48.Thilakaratne I. D. S. I. P., Rajapaksha G., Hewakopara A., Rajapakse R. P. V. J., A. C. Faizal M.(2003), Parasitic infections in freshwater ornamental fish in Sri Lanka. Journal of DISEASES OF AQUATIC ORGANISMS , 54, 157–162.
- 49.THONEY, D.A. and HARGIS Jr., W.J. (1991), Monogenea (Platyhelminthes) as hazards for fish in confinement. Ann. Rev. Fish Dis., Danvers, pp.133-153.
- 50.Woo P.T.K.(2006), Fish disorders and disorders; Protozoan and metazoan infections, Vol.1, CABI publishers. London,U.K.
- 51.Yamaguti, S., (1961), Systema Helminthum, Monogenea and Aspidocotylea, vol. 4, Interscience Publishers, USA.
- 52.www.FAO.org
- 53.www.fishbase.com
- 54.www.fishindex.com
- 55.www.gyrodnet.net

SUMMARY

STUDY OF GILL ECTOPARASITE INFECTIONS AND THEIR HISTOPATHOLOGIC EFFECTS IN FOUR SPECIES OF FRESHWATER ORNAMENTAL FISHES

Ornamental fish are more expensive in comparison with the other fish. It especially highlights in non-breeding fish (in imported one for importation costs). But of course, with entering the new and unhealthy fishes to aquaria or ponds, they may transmit a pathogen to others (interfere with Iran ornamental fish parasitic fauna). In this study (Dec. 2008- Sep. 2009), 400 fish gill archs from 4 species of ornamental fish (within focus on imported fish); namely, i.e. Goldfish (*Carassius auratus*), platyfish (*Xiphophorus maculatus*), Dwarf gourami (*Colisa lalia*) and Catfish (*Hypostomus plecostomus*) were inspected for gill ectoparasites and then pathologic effects (but in high-affected gill). In this study, seven protozoan and ten metazoan species, indeed seventeen parasite species were identified.

protozoan parasites consist of: *Trichodina* spp. and *Ichthyophthirius multifiliis* were found in four fish species; *Ichthyobodo necatrix* (*Costia necator*/ *C. necatrix*) and *Cryptobia branchialis*, were respectively found in dwarf gourami and goldfish. The highest prevalence belongs to *Ichthyophthirius* (47%) in platyfish.

Metazoan parasites consist of: *Ancyrocephalus* sp. (dwarf gourami), *Ancylo-discoides* spp. (catfish and platyfish), *Dactylogyrus vastator*, *D. baueri*, *D. formosus* (only in goldfish) and *Gyrodactylus* spp. (in four fish species). The highest prevalence was related to *Dactylogyrus vastator* (82%) in goldfish.

Histological effects in case with high prevalence of parasite were also observed, e.g, hypertrophy, Lamellar hyperplasia and fusion. In high-parasitized gill, there is dysfunction of gill.

Key words: Ectoparasites, Protozoan, Metazoan, Gill, Ornamental fish, Histopathologic effects

BY: Babak Shoaibi omrani